

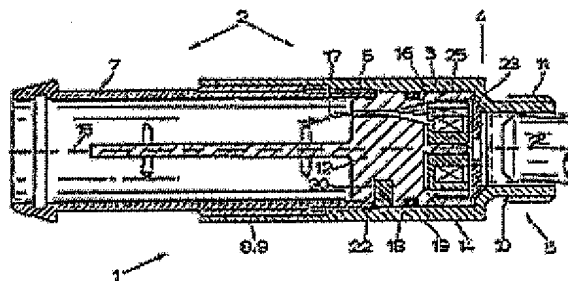
Electronic switching device which preferably operates without making contact

Patent number: DE4328366
Publication date: 1995-03-02
Inventor: EHRLICHMANN UWE (DE); WEISHAUPART ARTUR (DE)
Applicant: IFM ELECTRONIC GMBH (DE)
Classification:
- **international:** H03K17/95; H03K17/94; (IPC1-7): H03K17/945; H01H9/04; H02B1/28
- **european:** H03K17/95C
Application number: DE19934328366 19930824
Priority number(s): DE19934328366 19930824

Report a data error here

Abstract of DE4328366

An electronic switching device (1) which operates, specifically, without making contact is illustrated and described, having an essentially circular cylindrical housing (2), having a sensor (3) which can be influenced from the outside, having a presence indicator which can be influenced by the sensor (3), specifically an oscillator which can be influenced via the sensor (3), and having an evaluation circuit which has a switching amplifier and an electronic switch. The switching device (1) described above is refined or developed according to the invention in such a manner that it can at least partially be built directly into a device or a system which is subject to high pressure or must be closed from the outside in a sealed manner for other reasons, for example because hazardous liquids, vapours or gases are located in it, to be precise in that the housing (2) has an opening (5) on its end (4) close to the sensor (3) and - seen from its end (4) close to the sensor (3) - is closed in a sealed manner, in particular in a manner sealed against high pressure, behind the sensor (3).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 43 28 366 C 3

51 Int. Cl.⁶:
H 01 H 9/04
H 03 K 17/945

21 Aktenzeichen: P 43 28 366.7-34
22 Anmeldetag: 24. 8. 93
43 Offenlegungstag: 2. 3. 95
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 11. 7. 96
46 Veröffentlichungstag
des geänderten Patents: 12. 11. 98

Patentschrift nach Einspruchsverfahren geändert

73 Patentinhaber:
i f m electronic gmbh, 45127 Essen, DE

72 Erfinder:
Ehrlichmann, Uwe, 88069 Tettnang, DE; Weishaupt,
Artur, 88069 Tettnang, DE

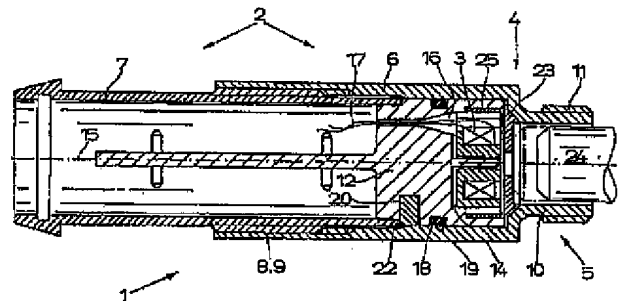
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 40 32 001 A1
DE 30 38 102 A1
DE 86 32 097 U1
US 44 08 159

Prospekt d. Fa. TURCK: Induktive Näherungs-
schalter öldruckdicht, Ausgabe 9/96,
Nachdruck 1/87;

54 Näherungsschalter

57 Näherungsschalter (1), mit einem Gehäuse (2), mit einem von außen beeinflussbaren Sensor (3) und mit einem über den Sensor (3) beeinflussbaren Anwesenheitsindikator, wobei das Gehäuse (2) insbesondere zweiteilig ausgeführt ist, nämlich aus einem Sensorgehäuseteil (6) und aus einem Schaltungsgehäuseteil (7) besteht, das Gehäuse (2) an seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) eine Öffnung (5) aufweist und - von seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) gesehen - hinter dem Sensor (3) hochdruckdicht abgeschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein kreiszylindrischer Sensorträger (12) vorgesehen ist, daß der Sensor (3) an der nach außen weisenden Stirnseite (13) des Sensorträgers (12) angeordnet ist, daß zwischen dem Gehäuse (2) oder zwischen dem Sensorgehäuseteil (6) oder dem Schaltungsgehäuseteil (7) einerseits und dem Sensorträger (12) andererseits eine Kraftübertragungsscheibe (20) vorgesehen ist, daß der Sensorträger (12) mit einer die Kraftübertragungsscheibe (20) überwiegend aufnehmenden, senkrecht zur Gehäuse-längsachse (15) verlaufenden Ausnehmung (21) versehen ist und daß der Außendurchmesser des Sensorträgers (12) - von seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (13) gesehen - hinter der Ausnehmung (21) geringer ist als der Außendurchmesser vor der Ausnehmung (21).



DE 43 28 366 C 3

DE 43 28 366 C 3

Die Erfindung betrifft einen Näherungsschalter, mit einem Gehäuse, mit einem von außen beeinflussbaren Sensor und mit einem über den Sensor beeinflussbaren Anwesenheitsindikator, wobei das Gehäuse insbesondere zweiteilig ausgeführt ist, nämlich aus einem Sensorgehäuseteil und aus einem Schaltungsgehäuseteil besteht, das Gehäuse an seiner dem Sensor nahen Stirnseite eine Öffnung aufweist und – von seiner dem Sensor nahen Stirnseite gesehen – hinter dem Sensor hochdruckdicht abgeschlossen ist.

Ein Näherungsschalter der eingangs genannten Art ist bereits aus der US-A-4,408,159 bekannt. Der bekannte Näherungsschalter ist mit einem von außen beeinflussbaren Sensor und einem über den Sensor beeinflussbaren Anwesenheitsindikator versehen, bei dem das Gehäuse offensichtlich einteilig ausgebildet ist. Die Endkappe des Gehäuses weist dabei an der dem Sensor nahen Stirnseite eine Öffnung auf, die das Einstromen einer unter Druck stehenden Flüssigkeit in einen Bereich um und hinter die den Sensor bildende Oszillatorkapsule ermöglicht. Darüber hinaus ist das Gehäuse hinter dem Sensor über einen keramischen Druckaufnehmer hochdruckdicht abgeschlossen.

Der zuvor genannte aus dem Stand der Technik bekannte Näherungsschalter ist insbesondere im Hinblick auf eine rationelle Fertigung äußerst problematisch. Bei dem bekannten Näherungsschalter ist es zwingend notwendig, daß zunächst der Sensor gemeinsam mit der Abdeckkappe, einem Abstandshalter und dem keramischen Druckaufnehmer von vorne in das Gehäuse eingebracht wird. Erst danach kann der Anwesenheitsindikator elektrisch mit dem Sensor verbunden und anschließend von hinten in das Gehäuse eingeführt werden. Hierbei ist insbesondere die Verdrahtung zwischen dem Sensor und dem Anwesenheitsindikator problematisch.

Hinsichtlich der Ausbildung eines Anwesenheitsindikators wird im übrigen beispielhaft auf die DE 30 38 102 A1 und die DE 40 32 001 A1 verwiesen.

Weiter ist aus der DE 86 32 097 U1 ein Näherungsschalter bekannt, der zum Beispiel zur Endlagenabstastung in hydraulischen Zylindern geeignet ist. Dieses Schaltgerät weist einen in den Hydraulikzylinder einsetzbaren, druckfesten (mit Vergußmasse gefüllten) Hohlzylinder auf, in welchem der Sensor eingesetzt ist. Eine stirnseitige Öffnung des Hohlzylinders ist jedoch nicht vorgesehen, so daß einerseits der Sensor selber in einem bereits abgedichteten Raum angeordnet ist und andererseits das Feld des Sensors, hier einer Spule, durch die wenn auch dünnwandige Stirnseite des Hohlzylinders abgeschwächt wird. Diese Beeinflussung des Sensorfeldes hat eine verschlechterte Ansprechcharakteristik des elektronischen Schaltgeräts zur Folge.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen hochdruckdichten Näherungsschalter derart auszugestalten und weiterzubilden, daß er im Hinblick auf eine rationelle Fertigung optimiert ist.

Der erfindungsgemäße Näherungsschalter, bei dem die zuvor aufgezeigte Aufgabe gelöst ist, ist nun dadurch gekennzeichnet, daß ein kreiszylindrischer Sensorträger vorgesehen ist, daß der Sensor an der nach außen weisenden Stirnseite des Sensorträgers angeordnet ist, daß zwischen dem Gehäuse oder zwischen dem Sensorgehäuseteil oder dem Schaltungsgehäuseteil einerseits und dem Sensorträger andererseits eine Kraftübertragungsscheibe vorgesehen ist, daß der Sensorträger mit einer die Kraftübertragungsscheibe überwiegend aufnehmenden, senkrecht zur Gehäuselängsachse verlaufenden Ausnehmung versehen ist und daß der Außendurchmesser des Sensorträgers – von seiner dem Sensor nahen Stirnseite gesehen – hinter der Ausnehmung ge-

ringer ist als der Außendurchmesser vor der Ausnehmung.

Erfindungsgemäß ist nun gewährleistet, daß sich der Sensorträger von dem unter hohem Druck stehenden Bereich über den den Druck abfangenden Bereich bis in den Bereich normaler Umgebungsbedingungen erstreckt, in welchem auch die Elektronik zur Realisierung des Anwesenheitsindikators angeordnet ist. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung ermöglicht also nicht nur die Befestigung des Sensors an dem Sensorträger, sondern darüber hinaus auch die Befestigung der elektronischen Realisierung des Anwesenheitsindikators an dem Sensorträger, so daß sich der Zusammenbau von Gehäuse, Sensor und Anwesenheitsindikator auf einen einzigen Arbeitsschritt begrenzen läßt. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung gewährleistet weiter eine weitestgehende Reduzierung der Anzahl von Bauteilen, die für einen hochdruckdichten Näherungsschalter benötigt werden.

Im einzelnen gibt es verschiedene Möglichkeiten, die zuvor grundsätzlich erläuterte Lehre der Erfindung auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf die folgende Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Näherungsschalters, wobei von den elektrischen und elektronischen Bauteilen nur der Sensor gezeigt ist,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Sensorträger des Näherungsschalters nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht des in Fig. 2 im Schnitt dargestellten Sensorträgers,

Fig. 4 in gegenüber den Fig. 1 bis 3 kleinerem Maßstab in einer Explosionsdarstellung die einzelnen Bauteile des in Fig. 1 dargestellten Näherungsschalters und

Fig. 5 eine Ansicht der im folgenden beschriebenen bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Näherungsschalters.

Der in den Fig. 1, 4 und 5 dargestellte Näherungsschalter, auch als elektronisches Schaltgerät 1 bezeichnet, arbeitet berührungslos und besteht in seinem wesentlichen Aufbau aus einem im wesentlichen kreiszylindrischen Gehäuse 2, aus einem von außen beeinflussbaren Sensor 3, aus einem über den Sensor 3 beeinflussbaren, im einzelnen nicht dargestellten Anwesenheitsindikator, nämlich einem über den Sensor 3 beeinflussbaren, im einzelnen nicht dargestellten Oszillator, und aus einer im einzelnen nicht dargestellten, einen Schaltverstärker und einen elektronischen Schalter aufweisenden Auswerteschaltung.

Wie nun die Fig. 1 und 4 zeigen, gilt für das erfindungsgemäße elektronische Schaltgerät 1, daß das Gehäuse 2 an seiner dem Sensor 3 nahen Stirnseite 4 eine Öffnung 5 aufweist und – von seiner dem Sensor 3 nahen Stirnseite 4 gesehen – hinter dem Sensor 3 hochdruckdicht abgeschlossen ist.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 2 des Schaltgerätes 1 zweiteilig ausgeführt; es besteht nämlich aus einem Sensorgehäuseteil 6 und aus einem Schaltungsgehäuseteil 7. Mit Sensorgehäuseteil 6 ist dabei der Teil des Gehäuses 2 bezeichnet, der den Sensor 3 aufnimmt. Der andere Teil des Gehäuses 2 ist deshalb mit Schaltungsgehäuseteil 7 bezeichnet, weil im dargestellten Ausführungsbeispiel – bis auf den Sensor 3 – die elektrischen und elektronischen Bauteile, die insgesamt zu dem Schaltgerät 1 gehören, in diesem Teil des Gehäuses untergebracht sind. Diese – in Fig. 4 nur angedeuteten – elektrischen und elektronischen Bauteile bilden einerseits den Anwesenheitsindikator, im vorliegenden Fall also einen Oszillator, andererseits die Auswerteschaltung, zu der, wie bereits ausgeführt, ein

Schaltverstärker und ein elektronischer Schalter gehören.

Zu dem erfindungsgemäßen Schaltgerät 1 gehört eine Auswerteschaltung – mit einem Schaltverstärker und einem elektronischen Schalter. Dabei ist auch denkbar, daß das erfindungsgemäße elektronische Schaltgerät 1 als in eine Einrichtung oder in eine Anlage einsetzbares Bauteil nur den Sensor 3 aufweisen kann, und die übrigen, zu dem elektronischen, berührungslos arbeitenden Schaltgerät 1 gehörenden Bauteile räumlich weit getrennt von dem Sensor 3 verwirklicht sind.

Für das in Fig. 1, 4 und 5 dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektronischen Schaltgerätes 1 gilt weiter, daß das Sensorgehäuseteil 6 und das Schaltungsgehäuseteil 7 miteinander verschraubt sind. Im einzelnen ist dabei das Sensorgehäuseteil 6 mit einem Innengewinde 8 und das Schaltungsgehäuseteil 7 mit einem Innengewinde 9 versehen. Das Gehäuse 2 besteht insgesamt aus Metall; es sind also sowohl das Sensorgehäuseteil 6 als auch das Schaltungsgehäuseteil 7 metallisch ausgeführt.

Für das dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schaltgerätes 1 gilt nun weiter, wie die Fig. 1, 4 und 5 zeigen, daß das Gehäuse 2, und zwar das Sensorgehäuseteil 6 an seiner dem Sensor 3 nahen Stirnseite 4 eine konzentrisch zum Gehäuse 2 liegende, über den Sensor 3 hinausragende, kreiszyllindrische Gehäuseverlängerung 10 aufweist. Die Gehäuseverlängerung 10 ist mit einem Außengewinde 11 versehen. Der Innendurchmesser der Gehäuseverlängerung 10 ist kleiner als der Innendurchmesser des Gehäuses 2 bzw. des Sensorgehäuseteils 6.

Für das bisher beschriebene, in Fig. 1, 4 und 5 dargestellte Schaltgerät 1 gilt, daß es – mit Hilfe des Außengewindes 11 der Gehäuseverlängerung 10 – eingeschraubt werden kann in eine – nicht dargestellte – Einrichtung oder Anlage, die unter einem hohen Druck steht – oder die aus anderen Gründen nach außen dicht abgeschlossen sein muß, beispielsweise, weil sich in ihr gefährliche Flüssigkeiten, Dämpfe oder Gase befinden. Der notwendige hochdruckdichte Abschluß in der entsprechenden Einrichtung bzw. Anlage erfolgt dann einerseits – problemlos im Bereich der Schraubverbindung zwischen dem Außengewinde 11 der Gehäuseverlängerung 10 und der Einrichtung bzw. Anlage, andererseits – von der dem Sensor 3 nahen Stirnseite 4 des Schaltgerätes 1 gesehen – hinter dem Sensor 3.

Bei dem erfindungsgemäßen elektronischen Schaltgerät 1 gibt es nun verschiedene Möglichkeiten, den Sensor 3 und die Abdichtung hinter dem Sensor 3 zu realisieren.

Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schaltgerätes 1, das in den Figuren dargestellt ist, ist ein kreiszyllindrischer Sensorträger 12 vorgesehen und der Sensor 3 an der nach außen weisenden Stirnseite 13 des Sensorträgers 12 angeordnet. Im einzelnen ist der Sensor 3 in einer Ausnehmung 14 des Sensorträgers 12 angeordnet und mit dem Sensorträger 12 vergossen. Der Sensorträger 12 weist eine parallel zur Gehäuselängsachse 15 verlaufende Leitungsdurchführung 16 – zur Durchführung der Anschlußleitungen 17 des Sensors 3 – auf, die sich in der vom Sensor 3 weg weisenden Richtung verjüngt. Die sich verjüngende Ausführung der Leitungsdurchführung 16 hat den Vorteil, daß das Gießharz, mit dem der Sensor 3 mit dem Sensorträger 12 vergossen wird, nicht an dem dem Sensor 3 fernen Ende der Leitungsdurchführung 16 austritt.

Wie insbesondere die Fig. 1, 2 und 3 zeigen, ist die Abdichtung hinter dem Sensor 3, also die Abdichtung zwischen dem Sensorträger 12 und dem Sensorgehäuseteil 6, dadurch realisiert, daß zwischen dem Sensorträger 12 und dem Sensorgehäuseteil 6 ein O-Ring 18 versehen ist. Im einzelnen weist der Sensorträger 12 eine umlaufende Aufnahmenut 19

auf, in der der O-Ring 18 im wesentlichen angeordnet ist.

Besondere Bedeutung kommt nun einer bei dem dargestellten elektronischen Schaltgerät 1 verwirklichten Maßnahme zu, die im folgenden erläutert wird.

Ist das erfindungsgemäße elektronische Schaltgerät 1 in eine Einrichtung oder Anlage eingeschraubt, in der ein hoher Druck herrscht, so wirkt dieser hohe Druck über die Öffnung 5 des Schaltgerätes 1, im einzelnen über die Gehäuseverlängerung 10 auf den Sensor 3 bzw. auf den Sensorträger 12. Die daraus resultierende Kraft – Druck mal dem Druck ausgesetzte Fläche des Sensorträgers 12 – muß "abgefangen" werden, also von dem mit der Einrichtung bzw. der Anlage verschraubten Gehäuse 2 des Schaltgerätes 1 aufgenommen werden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist nun zwischen dem Gehäuse 2 bzw. zwischen dem Schaltungsgehäuseteil 7 einerseits und dem Sensorträger 12 andererseits eine Kraftübertragungsscheibe 20 vorgesehen. Der Sensorträger 12 ist dabei mit einer die Kraftübertragungsscheibe 20 überwiegend aufnehmenden, senkrecht zur Gehäuselängsachse 15 verlaufenden Ausnehmung 21 versehen, wie dies die Fig. 1, insbesondere aber die Fig. 2 und 3 zeigen. Der Außendurchmesser des Sensorträgers 12 ist – von seiner dem Sensor 3 nahen Stirnseite 13 gesehen – hinter der Ausnehmung 21 bzw. hinter der Kraftübertragungsscheibe 20 geringer als der Außendurchmesser vor der Ausnehmung 21 bzw. der Kraftübertragungsscheibe 20. Wie insbesondere die Fig. 1 zeigt, stützt sich die Kraftübertragungsscheibe 20 an der Stirnfläche 22 des Schaltungsgehäuseteils 7 ab.

Die zuvor im einzelnen erläuterte Kraftübertragungsscheibe 20 führt dazu, daß zwischen dem – aus Kunststoff bestehenden – Sensorträger 12 und der Kraftübertragungsscheibe 20 eine relativ geringere Flächenpressung entsteht. Demgegenüber besteht zwischen der Kraftübertragungsscheibe 20 und der Stirnfläche 22 des Schaltungsgehäuseteils 7 eine relativ hohe Flächenpressung, die jedoch problemlos ist, weil diese relativ hohe Flächenpressung von der – aus Metall bestehenden – Kraftübertragungsscheibe 20 einerseits und der Stirnfläche 22 des auch aus Metall bestehenden Schaltungsgehäuseteils 7 ohne weiteres "vertrachtet" werden kann.

Im übrigen zeigen die Fig. 1 und 4 insoweit eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaltgerätes 1, als unmittelbar vor dem Sensor 3 bzw. an der Stirnseite 13 des Sensorträgers 12 eine aus Kunststoff bestehende Distanzscheibe 23 vorgesehen ist.

Die Distanzscheibe 23, die kreisringförmig ausgeführt ist, stellt sicher, daß der in Fig. 1 angedeutete Kolben 24 einen durch die Distanzscheibe 23 vorgegebenen Abstand zum Sensor 3 bzw. zum Sensorträger 12 nicht unterschreiten kann, insbesondere nicht direkt auf den Sensor 3 bzw. auf den Sensorträger 12 aufschlagen kann.

Schließlich zeigen die in Fig. 1 und 4 noch insoweit eine besondere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schaltgerätes 1, bei dem der Sensor 3 als von außen bedampfbare Spule ausgeführt ist, als konzentrisch zum Sensor 3 ein paramagnetischer Dämpfungsring 25 vorgesehen ist. Damit hat es folgende Bewandnis:

Der – aus Metall bestehende – Sensorgehäuseteil 6, vor allem die – ebenfalls aus Metall bestehende – Gehäuseverlängerung 10 führt zu einer – eigentlich ungewollten – Vorbedämpfung des Sensors 3. Diese Vorbedämpfung ist eigentlich stark abhängig von der relativen Lage des Sensors 3 zum Sensorgehäuseteil 6 bzw. zur Gehäuseverlängerung 10. Diese Abhängigkeit der Vorbedämpfung wird durch die vom Dämpfungsring 25, der aus Kupfer besteht, wesentlich abgeschwächt.

1. Näherungsschalter (1), mit einem Gehäuse (2), mit einem von außen beeinflussbaren Sensor (3) und mit einem über den Sensor (3) beeinflussbaren Anwesenheitsindikator, wobei das Gehäuse (2) insbesondere zweiteilig ausgeführt ist, nämlich aus einem Sensorgehäuseteil (6) und aus einem Schaltungsgehäuseteil (7) besteht, das Gehäuse (2) an seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) eine Öffnung (5) aufweist und – von seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) gesehen – hinter dem Sensor (3) hochdruckdicht abgeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein kreiszylindrischer Sensorträger (12) vorgesehen ist, daß der Sensor (3) an der nach außen weisenden Stirnseite (13) des Sensorträgers (12) angeordnet ist, daß zwischen dem Gehäuse (2) oder zwischen dem Sensorgehäuseteil (6) oder dem Schaltungsgehäuseteil (7) einerseits und dem Sensorträger (12) andererseits eine Kraftübertragungsscheibe (20) vorgesehen ist, daß der Sensorträger (12) mit einer die Kraftübertragungsscheibe (20) überwiegend aufnehmenden, senkrecht zur Gehäuselängsachse (15) verlaufenden Ausnehmung (21) versehen ist und daß der Außendurchmesser des Sensorträgers (12) – von seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (13) gesehen – hinter der Ausnehmung (21) geringer ist als der Außendurchmesser vor der Ausnehmung (21).
2. Näherungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorgehäuseteil (6) und das Schaltungsgehäuseteil (7) miteinander verschraubt sind.
3. Näherungsschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorgehäuseteil (6) mit einem Innengewinde (8) und das Schaltungsgehäuseteil (7) mit einem dem Innengewinde (8) des Sensorgehäuseteils (6) zugeordneten Außengewinde (9) versehen sind.
4. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) oder zumindest das Sensorgehäuseteil (6) aus Metall besteht.
5. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) oder aber das Sensorgehäuseteil (6) an seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) eine vorzugsweise konzentrisch zum Gehäuse (2) liegende, über den Sensor (3) hinausragende, vorzugsweise kreiszylindrische Gehäuseverlängerung (10) aufweist.
6. Näherungsschalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseverlängerung (10) mit einem Außengewinde (11) versehen ist.
7. Näherungsschalter nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser der Gehäuseverlängerung (10) kleiner ist als der Innendurchmesser des Gehäuses (2) bzw. des Sensorgehäuseteils (6).
8. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (3) in einer Ausnehmung (14) des Sensorträgers (12) angeordnet und mit dem Sensorträger (12) vergossen ist.
9. Näherungsschalter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorträger (12) eine vorzugsweise parallel zur Gehäuselängsachse (15) verlaufende Leitungsdurchführung (16) – zur Durchführung der Anschlußleitungen (17) des Sensors (3) – aufweist und sich die Leitungsdurchführung (16) in der vom Sensor (3) weg weisenden Richtung verjüngt.
10. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Sen-

sorträger (12) und dem Gehäuse (2) oder dem Sensorgehäuseteil (6) ein dem hochdruckdichten Abschluß des Gehäuses (2) dienender O-Ring (18) vorgesehen ist.

11. Näherungsschalter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorträger (12) eine umlaufende Aufnahmenut (19) aufweist und der O-Ring (18) im wesentlichen innerhalb der Aufnahmenut (19) des Sensorträgers (12) angeordnet ist.

12. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kraftübertragungsscheibe (20) an der Stirnfläche (22) des Schaltungsgehäuseteils (7) abstützt.

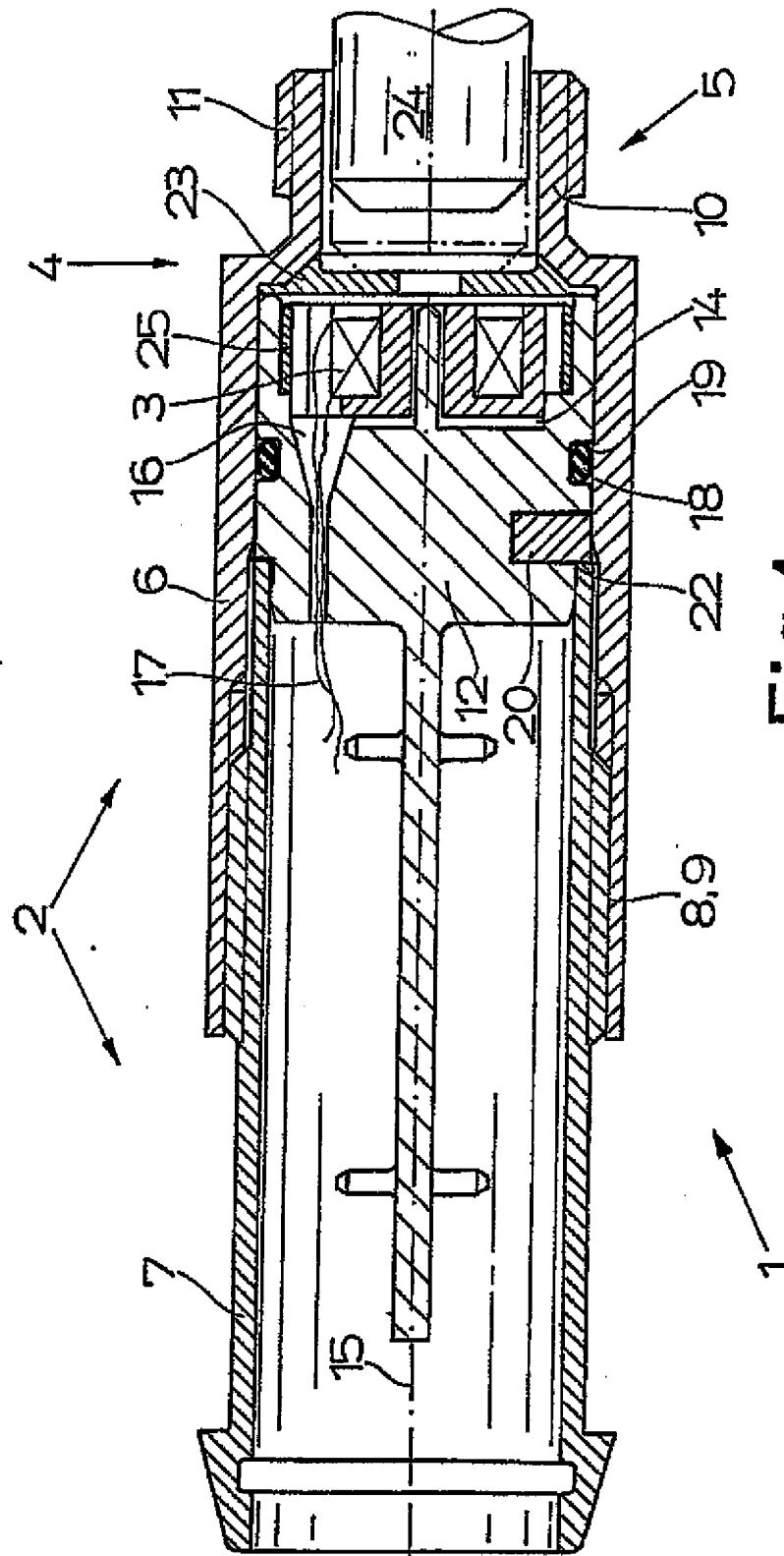
13. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar vor dem Sensor (3) eine aus Kunststoff bestehende Distanzscheibe (23) vorgesehen ist.

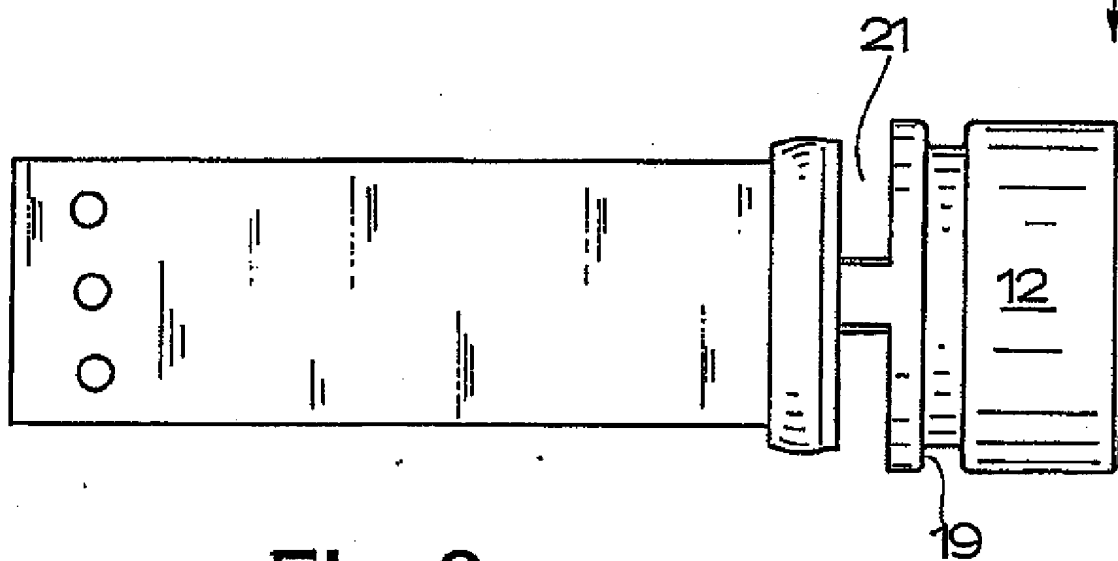
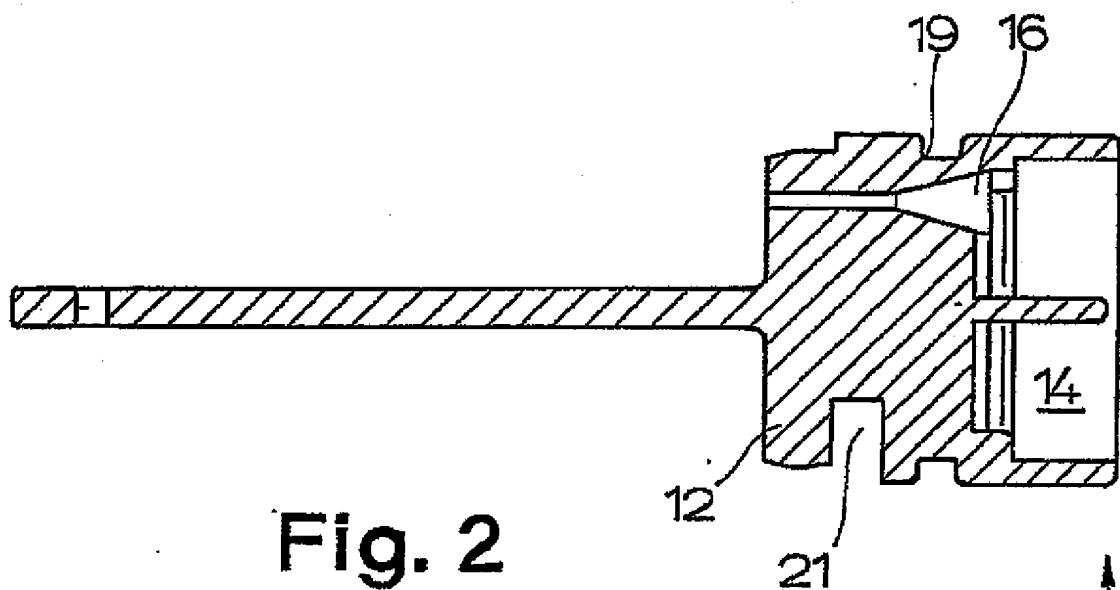
14. Näherungsschalter nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzscheibe (23) kreisförmig ausgeführt ist.

15. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei der Sensor (3) als von außen bedämpfbare Spule, vorzugsweise eines Schwingkreises, ausgeführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß vorzugsweise konzentrisch zum Sensor (3) ein paramagnetischer Dämpfungsring (25) vorgesehen ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -





19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 43 28 366 C 2

51 Int. Cl. 8:
H 01 H 9/04
H 03 K 17/045

21 Aktenzeichen: P 43 28 366.7-34
22 Anmeldetag: 24. 8. 93
43 Offenlegungstag: 2. 3. 95
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 11. 7. 96

DE 43 28 366 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

I f m electronic gmbh, 45127 Essen, DE

74 Vertreter:

Patentanwälte Gesthuysen, von Rohr, Weidener,
45128 Essen

72 Erfinder:

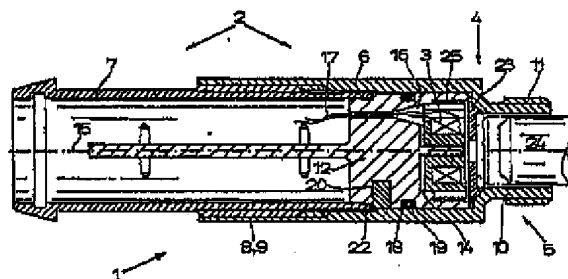
Ehrlichmann, Uwe, 88069 Tettnang, DE; Weishaupt,
Artur, 88069 Tettnang, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 40 32 001 A1
DE 30 38 102 A1
DE 88 32 097 U1

54 Näherungsschalter

- 57 Näherungsschalter (1), mit einem Gehäuse (2), mit einem von außen beeinflussbaren Sensor (3) und mit einem über den Sensor (3) beeinflussbaren Anwesenheitsindikator, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (8) an seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) eine Öffnung (5) aufweist und — von seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) gesehen — hinter dem Sensor (3) hochdruckdicht abgeschlossen ist.



DE 43 28 366 C 2

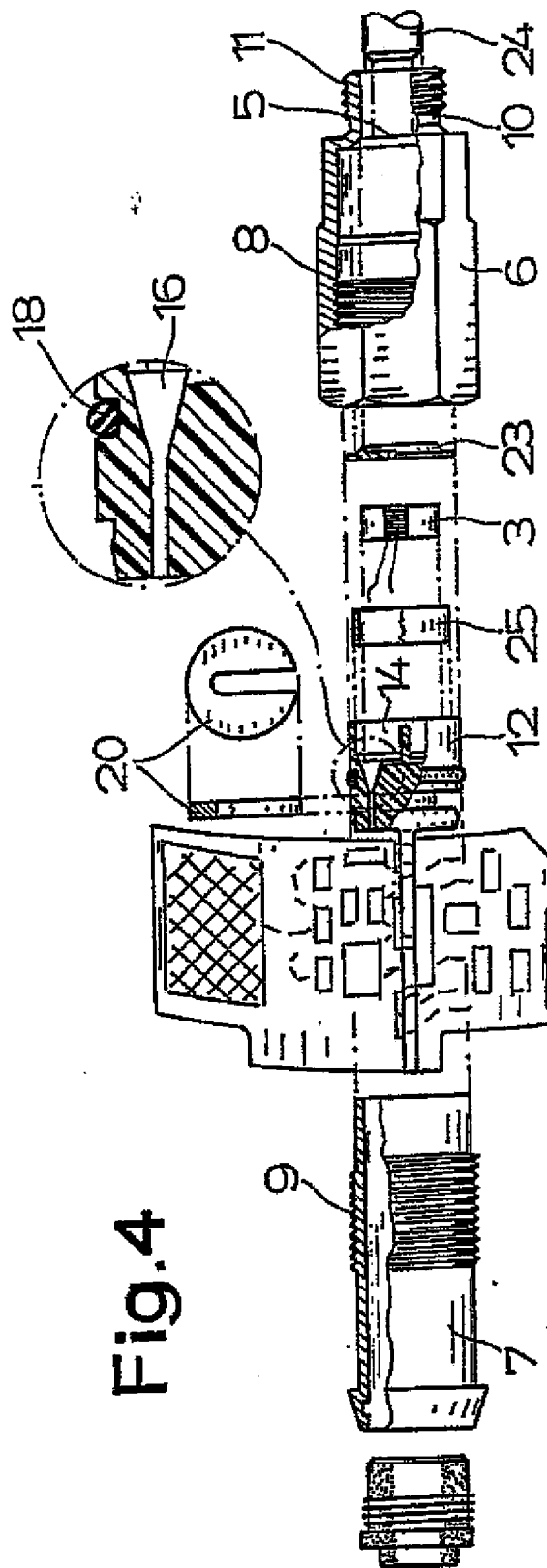


Fig. 4

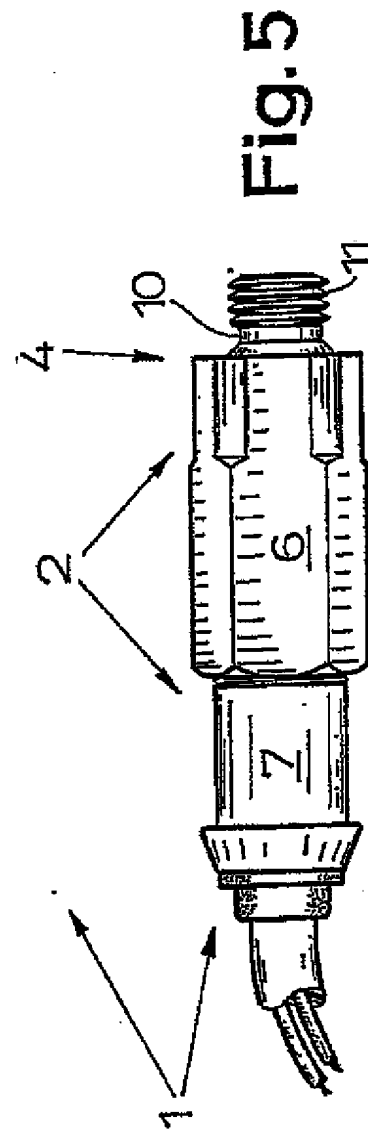


Fig. 5

Die Erfindung betrifft einen Näherungsschalter mit einem Gehäuse, mit einem von außen beeinflussbaren Sensor und mit einem über den Sensor beeinflussbaren Anwesenheitsindikator.

Näherungsschalter der hier grundsätzlich in Rede stehenden Art sind kontaktlos ausgeführt und werden seit ca. fünfundzwanzig Jahren in zunehmendem Maße anstelle von elektrischen, mechanisch betätigten Schaltgeräten, die kontaktbehaftet ausgeführt sind, in elektrischen Meß-, Steuer- und Regelkreisen verwendet. Mit solchen Näherungsschaltern wird indiziert, ob sich ein Ansprechkörper, für den der entsprechende Näherungsschalter sensitiv ist, dem Näherungsschalter hinreichend weit genähert hat. Hat sich nämlich ein Ansprechkörper, für den der entsprechende Näherungsschalter sensitiv ist, dem Näherungsschalter hinreichend weit genähert, so wird ein elektronischer Schalter umgesteuert, d. h. bei einem als "Schließer" ausgeführten Schaltgerät wird der bisher nicht leitende elektronische Schalter nunmehr leitend, während bei einem als "Öffner" ausgeführten Schaltgerät der bisher leitende elektronische Schalter gesperrt wird.

Hinsichtlich der Ausbildung des Anwesenheitsindikators wird beispielhaft auf die deutschen Offenlegungsschriften DE 30 38 102 A1 und DE 40 32 001 A1 verwiesen.

Die aus dem Stand der Technik bekannten Näherungsschalter detektieren in der Regel Ansprechkörper, die sich unter den gleichen Umgebungsbedingungen befinden, wie diese für das Schaltgerät vorhanden sind. Es existieren jedoch auch eine Reihe von Anwendungen, bei denen sich die Ansprechkörper in einer Einrichtung oder in einer Anlage befinden, welche unter einem hohen Druck steht. Eine hier nur beispielhaft erwähnte Anwendung ist etwa der Nachweis der Annäherung eines Kolbens eines Reziproverters in einer Zentralschmierung. In einem solchen Reziproverter herrschen Feti- oder Öldrücke bis zu ungefähr 350 bar. Der im Stand der Technik bekannte Nachweis der Annäherung eines solchen Kolbens eines Reziproverters an einen Näherungsschalter erfolgt dergestalt, daß der Kolben einen Kolbenfortsatz aufweist und dieser Kolbenfortsatz sich über eine Hochdruckdichtung in einen Bereich normaler Umgebungsbedingungen erstreckt. In diesem Fall kann dann die Annäherung des Kolbenfortsatzes über einen aus dem Stand der Technik bekannten Näherungsschalter nachgewiesen werden.

Bei einer solchen, aus dem Stand der Technik bekannten Anordnung tritt das Problem auf, daß eine Hochdruckdichtung für den Kolbenfortsatz vorgesehen sein muß, wobei diese Hochdruckdichtung zum einen verschleißanfällig ist und zum anderen die freie Bewegung des Kolbens durch die in der Hochdruckdichtung entstehenden Reibungskräfte behindert.

Weiter ist ein gattungsgemäßer Näherungsschalter bekannt, welcher z. B. zur Endlagenabstufung in hydraulischen Zylindern geeignet ist (vgl. DE 86 32 097 U1). Dieses Schaltgerät weist einen in den Hydraulikzylinder einsetzbaren, druckfesten (mit Vergußmasse gefüllten) Hohlzylinder auf, in welchem der Sensor eingesetzt ist. Eine stirnseitige Öffnung des Hohlzylinders ist jedoch nicht vorgesehen, so daß einerseits der Sensor selber in einem bereits abgedichteten Raum angeordnet ist und andererseits das Feld des Sensors, hier einer Spule, durch die wenn auch dünnwandige Stirnseite des Hohlzylinders abgeschwächt wird. Diese Beeinflussung des

Sensorfeldes hat eine verschlechterte Ansprechcharakteristik des elektronischen Schaltgerätes zur Folge.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die bekannten Näherungsschalter derart auszugestalten und weiterzubilden, daß sie in eine Einrichtung oder in eine Anlage eingebaut werden können, die unter einem hohen Druck steht — oder die aus anderen Gründen nach außen dicht abgeschlossen sein muß, beispielsweise weil sich in ihr gefährliche Flüssigkeiten, Dämpfe oder Gase befinden, und trotzdem eine gute Ansprechcharakteristik besitzen.

Der erfindungsgemäße Näherungsschalter, bei dem die zuvor hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe gelöst ist, ist nun dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse an seiner dem Sensor nahen Stirnseite eine Öffnung aufweist und — von seiner dem Sensor nahen Stirnseite gesehen — hinter dem Sensor hochdruckdicht abgeschlossen ist. Der erfindungsgemäße Näherungsschalter kann also zumindest teilweise eingesetzt, insbesondere eingeschraubt werden in eine Einrichtung oder in eine Anlage, die unter einem hohen Druck steht — oder die aus anderen Gründen nach außen dicht abgeschlossen sein muß, beispielsweise weil sich in ihr gefährliche Flüssigkeiten, Dämpfe oder Gase befinden. Der notwendige hochdruckdichte Abschluß in der entsprechenden Einrichtung bzw. Anlage erfolgt dann einerseits problemlos dort, wo der erfindungsgemäße Näherungsschalter in die Einrichtung bzw. Anlage eingesetzt ist, insbesondere eingeschraubt ist, andererseits — von der dem Sensor nahen Stirnseite des Näherungsschalters gesehen — hinter dem Sensor. Während also im weiter oben beschriebenen Stand der Technik die entsprechende Einrichtung bzw. Anlage im Bereich eines beweglichen Teils dicht, insbesondere hochdruckdicht sein muß, führt die Lehre der Erfindung dazu, daß die entsprechende Dichtung kein bewegliches Teil gegenüber dem Inneren der Einrichtung bzw. der Anlage abdichten muß.

Im einzelnen gibt es verschiedene Möglichkeiten, die zuvor grundsätzlich erläuterte Lehre der Erfindung auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf die folgende Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Näherungsschalters, wobei von den elektrischen und elektronischen Bauteilen nur der Sensor gezeigt ist,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Sensorträger des Näherungsschalters nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht des in Fig. 2 im Schnitt dargestellten Sensorträgers,

Fig. 4 in gegenüber den Fig. 1 bis 3 kleinerem Maßstab in einer Explosionsdarstellung die einzelnen Bauteile des in Fig. 1 dargestellten Näherungsschalters und

Fig. 5 eine Ansicht der im folgenden beschriebenen bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Näherungsschalters.

Der in den Fig. 1, 4 und 5 dargestellte Näherungsschalter, auch als elektronisches Schaltgerät 1 bezeichnet, arbeitet berührungslos und besteht in seinem wesentlichen Aufbau aus einem im wesentlichen kreiszylindrischen Gehäuse 2, aus einem von außen beeinflussbaren Sensor 3, aus einem über den Sensor 3 beeinflussbaren, im einzelnen nicht dargestellten Anwesenheitsindikator, nämlich einem über den Sensor 3 beeinflussbaren, im einzelnen nicht dargestellten Oszillator, und aus einer im einzelnen nicht dargestellten, einen Schaltver-

stärker und einen elektronischen Schalter aufweisenden Auswerteschaltung.

Wie nun die Fig. 1 und 4 zeigen, gilt für das erfindungsgemäße elektronische Schaltgerät 1, daß das Gehäuse 2 an seiner dem Sensor 3 nahen Stirnseite 4 eine Öffnung 5 aufweist und — von seiner dem Sensor 3 nahen Stirnseite 4 gesehen — hinter dem Sensor 3 hochdruckdicht abgeschlossen ist.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 2 des Schaltgerätes 1 zweiteilig ausgeführt; es besteht nämlich aus einem Sensorgehäuseteil 6 und aus einem Schaltungsgehäuseteil 7. Mit Sensorgehäuseteil 6 ist dabei der Teil des Gehäuses 2 bezeichnet, der den Sensor 3 aufnimmt. Der andere Teil des Gehäuses 2 ist deshalb mit Schaltungsgehäuseteil 7 bezeichnet, weil im dargestellten Ausführungsbeispiel — bis auf den Sensor 3 — die elektrischen und elektronischen Bauteile, die insgesamt zu dem Schaltgerät 1 gehören, in diesem Teil des Gehäuses 2 untergebracht sind. Diese — in Fig. 4 nur angedeuteten — elektrischen und elektronischen Bauteile bilden einerseits den Anwesenheitsindikator, im vorliegenden Fall also einen Oszillator, andererseits die Auswerteschaltung, zu der, wie bereits ausgeführt, ein Schaltverstärker und ein elektronischer Schalter gehören.

Zu dem erfindungsgemäßen Schaltgerät 1 gehört eine Auswerteschaltung — mit einem Schaltverstärker und einem elektronischen Schalter. Dabei ist auch denkbar, daß das erfindungsgemäße elektronische Schaltgerät 1 als in eine Einrichtung oder in eine Anlage einsetzbares Bauteil nur den Sensor 3 aufweisen kann, und die übrigen, zu dem elektronischen, berührungslos arbeitenden Schaltgerät 1 gehörenden Bauteile räumlich weit getrennt von dem Sensor 3 verwirklicht sind.

Für das in den Fig. 1, 4 und 5 dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektronischen Schaltgerätes 1 gilt weiter, daß das Sensorgehäuseteil 6 und das Schaltungsgehäuseteil 7 miteinander verschraubt sind. Im einzelnen ist dabei das Sensorgehäuseteil 6 mit einem Innengewinde 8 und das Schaltungsgehäuseteil 7 mit einem dem Innengewinde 8 des Sensorgehäuseteils 6 zugeordneten Außengewinde 9 versehen. Das Gehäuse 2 besteht insgesamt aus Metall; es sind also sowohl das Sensorgehäuseteil 6 als auch das Schaltungsgehäuseteil 7 metallisch ausgeführt.

Für das dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schaltgerätes 1 gilt nun weiter, wie die Fig. 1, 4 und 5 zeigen, daß das Gehäuse 2, und zwar das Sensorgehäuseteil 6 an seiner dem Sensor 3 nahen Stirnseite 4 eine konzentrisch zum Gehäuse 2 liegende, über den Sensor 3 hinausragende, kreiszylindrische Gehäuseverlängerung 10 aufweist. Die Gehäuseverlängerung 10 ist mit einem Außengewinde 11 versehen. Der Innendurchmesser der Gehäuseverlängerung 10 ist kleiner als der Innendurchmesser des Gehäuses 2 bzw. des Sensorgehäuseteils 6.

Für das bisher beschriebene, in den Fig. 1, 4 und 5 dargestellte Schaltgerät 1 gilt, daß es — mit Hilfe des Außengewindes 11 der Gehäuseverlängerung 10 — eingeschraubt werden kann in eine — nicht dargestellte — Einrichtung oder Anlage, die unter einem hohen Druck steht — oder die aus anderen Gründen nach außen dicht abgeschlossen sein muß, beispielsweise weil sich in ihr gefährliche Flüssigkeiten, Dämpfe oder Gase befinden. Der notwendige hochdruckdichte Abschluß in der entsprechenden Einrichtung bzw. Anlage erfolgt dann einerseits — problemlos im Bereich der Schraubverbindung zwischen dem Außengewinde 11 der Gehäusever-

längerung 10 und der Einrichtung bzw. Anlage, andererseits — von der dem Sensor 3 nahen Stirnseite 4 des Schaltgerätes 1 gesehen — hinter dem Sensor 3.

Bei dem erfindungsgemäßen elektronischen Schaltgerät 1 gibt es nun verschiedene Möglichkeiten, den Sensor 3 und die Abdichtung hinter dem Sensor 3 zu realisieren.

Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schaltgerätes 1, das in den Figuren dargestellt ist, ist ein kreiszylindrischer Sensorträger 12 vorgesehen und der Sensor 3 an der nach außen weisenden Stirnseite 13 des Sensorträgers 12 angeordnet. Im einzelnen ist der Sensor 3 in einer Ausnehmung 14 des Sensorträgers 12 angeordnet und mit dem Sensorträger 12 vergossen. Der Sensorträger 12 weist eine parallel zur Gehäuselängsachse 15 verlaufende Leitungsdurchführung 16 — zur Durchführung der Anschlußleitungen 17 des Sensors 3 — auf, die sich in der vom Sensor 3 wegweisenden Richtung verjüngt. Die sich verjüngende Ausführung der Leitungsdurchführung 16 hat den Vorteil, daß das Gießharz, mit dem der Sensor 3 mit dem Sensorträger 12 vergossen wird, nicht an dem dem Sensor 3 fernen Ende der Leitungsdurchführung 16 austritt.

Wie insbesondere die Fig. 1, 2 und 3 zeigen, ist die Abdichtung hinter dem Sensor 3, also die Abdichtung zwischen dem Sensorträger 12 und dem Sensorgehäuseteil 6, dadurch realisiert, daß zwischen dem Sensorträger 12 und dem Sensorgehäuseteil 6 ein O-Ring 18 vorgesehen ist. Im einzelnen weist der Sensorträger 12 eine umlaufende Aufnahme Nut 19 auf, in der der O-Ring 18 im wesentlichen angeordnet ist.

Besondere Bedeutung kommt nun einer bei dem dargestellten elektronischen Schaltgerät 1 verwirklichten Maßnahme zu, die im folgenden erläutert wird.

Ist das erfindungsgemäße elektronische Schaltgerät 1 in eine Einrichtung oder Anlage eingeschraubt, in der ein hoher Druck herrscht, so wirkt dieser hohe Druck über die Öffnung 5 des Schaltgerätes 1, im einzelnen über die Gehäuseverlängerung 10 auf den Sensor 3 bzw. auf den Sensorträger 12. Die daraus resultierende Kraft — Druck mal dem Druck ausgesetzte Fläche des Sensorträgers 12 — muß "abgefangen" werden, also von dem mit der Einrichtung bzw. der Anlage verschraubten Gehäuse 2 des Schaltgerätes 1 aufgenommen werden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist nun zwischen dem Gehäuse 2 bzw. zwischen dem Schaltungsgehäuseteil 7 einerseits und dem Sensorträger 12 andererseits eine Kraftübertragungsscheibe 20 vorgesehen. Der Sensorträger 12 ist dabei mit einer die Kraftübertragungsscheibe 20 überwiegend aufnehmenden, senkrecht zur Gehäuselängsachse 15 verlaufenden Ausnehmung 21 versehen, wie dies die Fig. 1, insbesondere aber die Fig. 2 und 3 zeigen. Der Außendurchmesser des Sensorträgers 12 ist — von seiner dem Sensor 3 nahen Stirnseite 13 gesehen — hinter der Ausnehmung 21 bzw. hinter der Kraftübertragungsscheibe 20 geringer als der Außendurchmesser vor der Ausnehmung 21 bzw. der Kraftübertragungsscheibe 20. Wie insbesondere die Fig. 1 zeigt, stützt sich die Kraftübertragungsscheibe 20 an der Stirnfläche 22 des Schaltungsgehäuseteils 7 ab.

Die zuvor im einzelnen erläuterte Kraftübertragungsscheibe 20 führt dazu, daß zwischen dem — aus Kunststoff bestehenden — Sensorträger 12 und der Kraftübertragungsscheibe 20 eine relativ geringe Flächenpressung entsteht. Demgegenüber besteht zwischen der Kraftübertragungsscheibe 20 und der Stirnfläche 22 des Schaltungsgehäuseteils 7 eine relative hohe Flächenpressung, die jedoch problemlos ist, weil die-

se relativ hohe Flächenpressung von der — aus Metall bestehenden — Kraftübertragungsscheibe 20 einerseits und der Stirnfläche 22 des auch aus Metall bestehenden Schaltungsgehäuseteils 7 ohne weiteres "verkräftet" werden kann.

Im übrigen zeigen die Fig. 1 und 4 insoweit eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaltgerätes 1, als unmittelbar vor dem Sensor 3 bzw. an der Stirnseite 13 des Sensorträgers 12 eine aus Kunststoff bestehende Distanzscheibe 23 vorgesehen ist.

Die Distanzscheibe 23, die kreisringförmig ausgeführt ist, stellt sicher, daß der in Fig. 1 angedeutete Kolben 24 einen durch die Distanzscheibe 23 vorgegebenen Abstand zum Sensor 3 bzw. zum Sensorträger 12 nicht unterschreiten kann, insbesondere nicht direkt auf den Sensor 3 bzw. auf den Sensorträger 12 aufschlagen kann.

Schließlich zeigen die Fig. 1 und 4 noch insoweit eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schaltgerätes 1, bei dem der Sensor 3 als von außen bedampfbare Spule ausgeführt ist, als konzentrisch zum Sensor 3 ein paramagnetischer Dämpfungsring 25 vorgesehen ist. Damit hat es folgende Bewandnis:

Der — aus Metall bestehende — Sensorgehäuseteil 6, vor allem die — ebenfalls aus Metall bestehende — Gehäuseverlängerung 10 führt zu einer — eigentlich ungewollten — Vorbedämpfung des Sensors 3. Diese Vorbedämpfung ist eigentlich stark abhängig von der relativen Lage des Sensors 3 zum Sensorgehäuseteil 6 bzw. zur Gehäuseverlängerung 10. Diese Abhängigkeit der Vorbedämpfung wird durch die vom Dämpfungsring 25, der aus Kupfer besteht, wesentlich abgeschwächt.

Patentansprüche

1. Näherungsschalter (1), mit einem Gehäuse (2), mit einem von außen beeinflussbaren Sensor (3) und mit einem über den Sensor (3) beeinflussbaren Anwesenheitsindikator, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (8) an seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) eine Öffnung (5) aufweist und — von seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) gesehen — hinter dem Sensor (3) hochdruckdicht abgeschlossen ist.
2. Näherungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) zweiteilig ausgeführt ist, nämlich aus einem Sensorgehäuseteil (6) und aus einem Schaltungsgehäuseteil (7) besteht.
3. Näherungsschalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorgehäuseteil (6) und das Schaltungsgehäuseteil (7) miteinander verschraubt sind.
4. Näherungsschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorgehäuseteil (6) mit einem Innengewinde (8) und das Schaltungsgehäuseteil (7) mit einem dem Innengewinde (8) des Sensorgehäuseteils (6) zugeordneten Außengewinde (9) versehen sind.
5. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) oder zumindest das Sensorgehäuseteil (6) aus Metall besteht.
6. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) oder aber das Sensorgehäuseteil (6) an seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) eine vorzugsweise

konzentrisch zum Gehäuse (2) liegende, über den Sensor (3) hinausragende, vorzugsweise kreiszylindrische Gehäuseverlängerung (10) aufweist.

7. Näherungsschalter nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseverlängerung (10) mit einem Außengewinde (11) versehen ist.

8. Näherungsschalter nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser der Gehäuseverlängerung (10) kleiner ist als der Innendurchmesser des Gehäuses (2) bzw. des Sensorgehäuseteils (6).

9. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein kreiszylindrischer Sensorträger (12) vorgesehen und der Sensor (3) an der nach außen weisenden Stirnseite (13) des Sensorträgers (12) angeordnet ist.

10. Näherungsschalter nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (3) in einer Ausnehmung (14) des Sensorträgers (12) angeordnet und mit dem Sensorträger (12) vergossen ist.

11. Näherungsschalter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorträger (12) eine vorzugsweise parallel zur Gehäuselängsachse (15) verlaufende Leitungsdurchführung (16) — zur Durchführung der Anschlußleitungen (17) des Sensors (3) — aufweist und sich die Leitungsdurchführung (16) in der vom Sensor (3) weg weisenden Richtung verjüngt.

12. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Sensorträger (12) und dem Gehäuse (2) oder dem Sensorgehäuseteil (6) ein dem hochdruckdichten Abschluß des Gehäuses (2) dienender O-Ring (18) vorgesehen ist.

13. Näherungsschalter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorträger (12) eine umlaufende Aufnahmenut (19) aufweist und der O-Ring (18) im wesentlichen innerhalb der Aufnahmenut (19) des Sensorträgers (12) angeordnet ist.

14. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Gehäuse (2) oder zwischen dem Sensorgehäuseteil (6) oder dem Schaltungsgehäuseteil (7) einerseits und dem Sensorträger (12) andererseits eine Kraftübertragungsscheibe (20) vorgesehen ist, daß der Sensorträger (12) mit einer die Kraftübertragungsscheibe (20) überwiegend aufnehmenden, senkrecht zur Gehäuselängsachse (15) verlaufenden Ausnehmung (21) versehen ist und daß der Außendurchmesser des Sensorträgers (12) — von seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (13) gesehen — hinter der Ausnehmung (21) geringer ist als der Außendurchmesser vor der Ausnehmung (21).

15. Näherungsschalter nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kraftübertragungsscheibe (20) an der Stirnfläche (22) des Schaltungsgehäuseteils (7) abstützt.

16. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar vor dem Sensor (3) eine aus Kunststoff bestehende Distanzscheibe (23) vorgesehen ist.

17. Näherungsschalter nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzscheibe (23) kreisringförmig ausgeführt ist.

18. Näherungsschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei der Sensor (3) als von außen bedampfbare Spule, vorzugsweise eines Schwingkreises, ausgeführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß vor-

zugswelse konzentrisch zum Sensor (3) ein paramagnetischer Dämpfungsring (25) vorgesehen ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

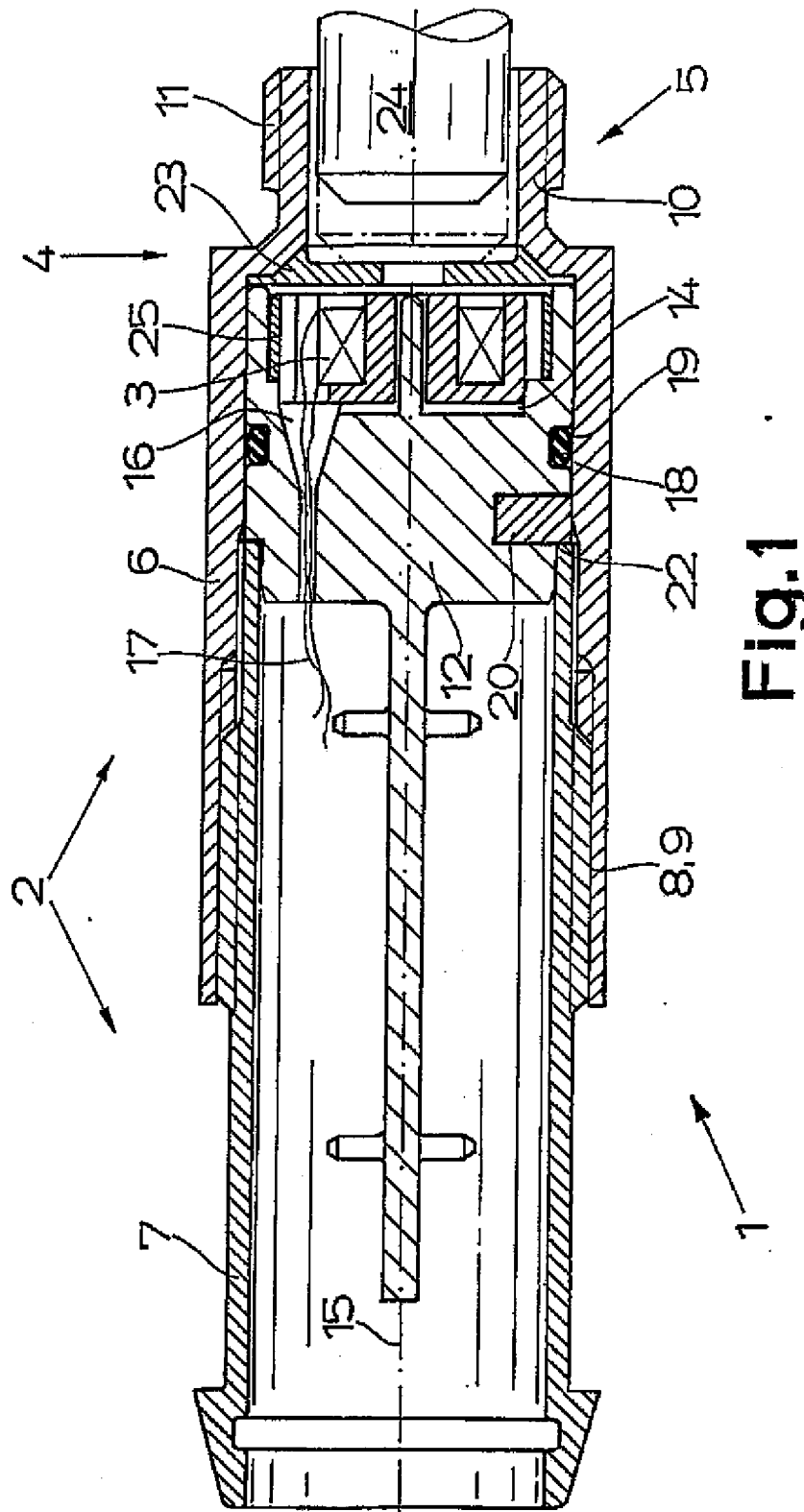
45

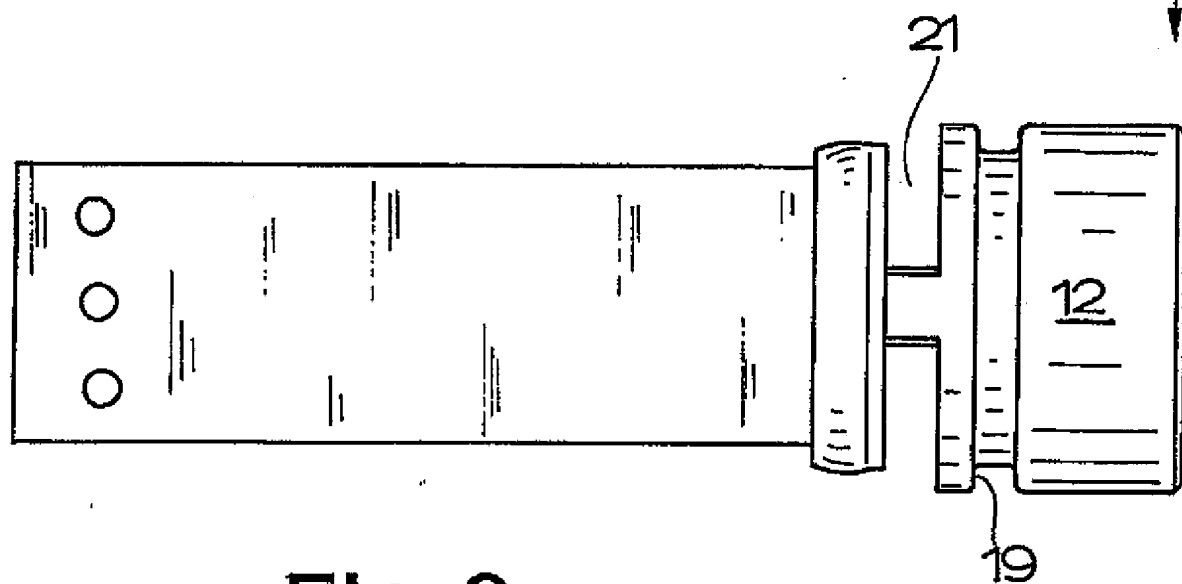
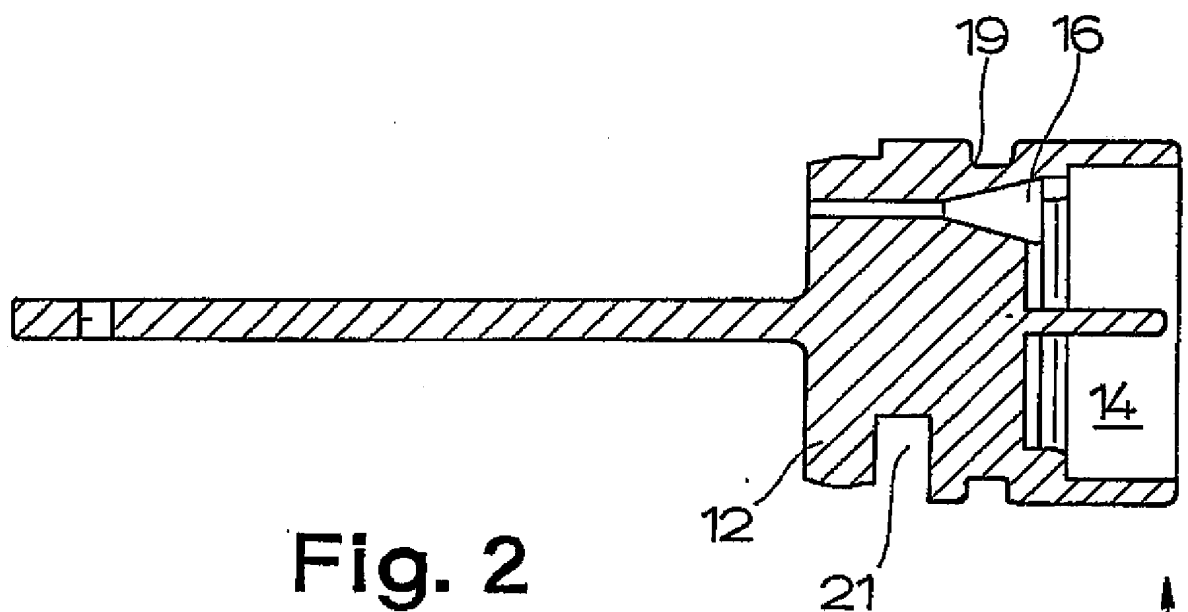
50

55

60

65





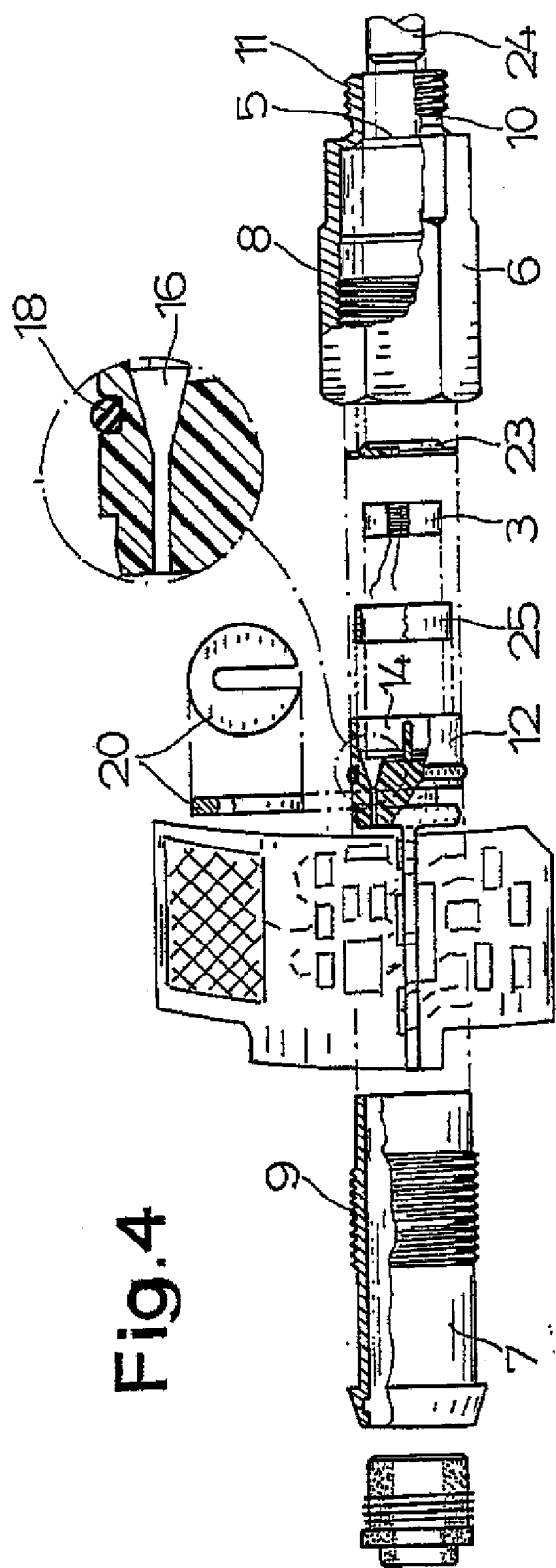


Fig. 4

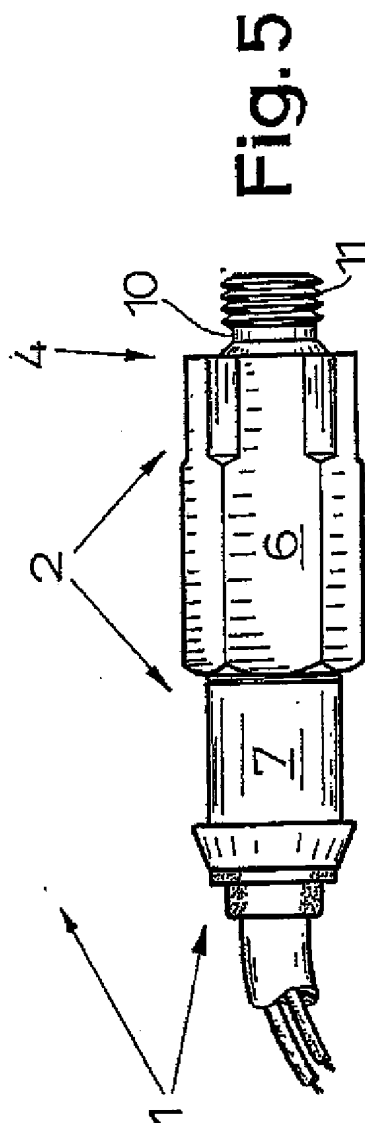


Fig. 5

18 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 43 28 366 A 1

61 Int. Cl. 8:
H 01 H 9/04
H 02 B 1/28
// H 03 K 17/845

21 Aktenzeichen: P 43 28 366.7
22 Anmeldetag: 24. 8. 93
43 Offenlegungstag: 2. 3. 95

DE 43 28 366 A 1

71 Anmelder:
i f m electronic gmbh, 45127 Essen, DE

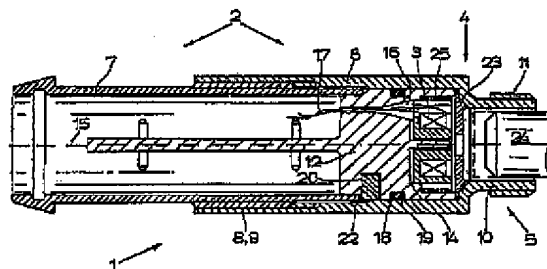
74 Vertreter:
Gesthuysen, H., Dipl.-Ing.; von Rohr, H., Dipl.-Phys.,
Pat.-Anwälte, 45128 Essen

72 Erfinder:
Ehrlichmann, Uwe, 88069 Tettnang, DE; Weishaupt,
Artur, 88069 Tettnang, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Elektronisches, vorzugsweise berührungslos arbeitendes Schaltgerät

57 Dargestellt und beschrieben ist ein elektronisches, nämlich berührungslos arbeitendes Schaltgerät (1), mit einem im wesentlichen kreiszylindrischen Gehäuse (2), mit einem von außen beeinflussbaren Sensor (3), mit einem über den Sensor (3) beeinflussbaren Anwesenheitsindikator, nämlich einem über den Sensor (3) beeinflussbaren Oszillator, und mit einer einen Schaltverstärker und einen elektronischen Schalter aufweisenden Auswerteschaltung.
Das zuvor beschriebene Schaltgerät (1) ist erfindungsgemäß derart ausgestaltet oder weitergebildet, daß es zumindest teilweise direkt in eine Einrichtung oder in eine Anlage eingebaut werden kann, die unter einem hohen Druck steht - oder die aus anderen Gründen nach außen dicht abgeschlossen sein muß, beispielsweise weil sich in ihr gefährliche Flüssigkeiten, Dämpfe oder Gase befinden, und zwar dadurch, daß das Gehäuse (2) an seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) eine Öffnung (5) aufweist und - von seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) gesehen - hinter dem Sensor (3) dicht, insbesondere hochdruckdicht abgeschlossen ist.



DE 43 28 366 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 95 408 069/90

8/33

Die Erfindung betrifft ein elektronisches, vorzugsweise berührungslos arbeitendes Schaltgerät, mit einem vorzugsweise zumindest im wesentlichen kreiszylindrischen Gehäuse, mit einem von außen beeinflussbaren Sensor, mit einem über den Sensor beeinflussbaren Anwesenheitsindikator, vorzugsweise einem über den Sensor beeinflussbaren Oszillator, und vorzugsweise mit einer Schalterverstärker und einen elektronischen Schalter aufweisenden Auswerteschaltung.

Elektronische, vorzugsweise berührungslos arbeitende Schaltgeräte der hier grundsätzlich in Rede stehenden Art sind kontaktlos ausgeführt und werden seit ca. fünfundzwanzig Jahren in zunehmendem Maße anstelle von elektrischen, mechanisch betätigten Schaltgeräten, die kontaktbehaftet ausgeführt sind, in elektrischen Meß-, Steuer- und Regelkreisen verwendet. Mit solchen sogenannten Näherungsschaltern wird indiziert, ob sich ein Ansprechkörper, für den der entsprechende Näherungsschalter sensitiv ist, dem Näherungsschalter hinreichend weit genähert hat. Hat sich nämlich ein Ansprechkörper, für den der entsprechende Näherungsschalter sensitiv ist, dem Näherungsschalter hinreichend weit genähert, so wird ein elektronischer Schalter umgesteuert, d. h. bei einem als "Schließer" ausgeführten Schaltgerät wird der bisher nicht leitende elektronische Schalter nunmehr leitend, während bei einem als "Öffner" ausgeführten Schaltgerät der bisher leitende elektronische Schalter gesperrt wird.

Elektronische, vorzugsweise berührungslos arbeitende Schaltgeräte sind anfangs mit einer Reihe von Problemen hinsichtlich der mechanischen Ausführung behaftet gewesen. Mit diesen Problemen und deren Lösungen befassen sich zum Beispiel die deutschen Offenlegungsschriften bzw. Patentschriften 31 23 372, 35 84 304 und 42 25 267.

Weiter sind elektronische, vorzugsweise berührungslos arbeitende Schaltgeräte anfangs mit einer Reihe von Problemen hinsichtlich der Ausführung der Elektronik behaftet gewesen, — gemessen an elektrischen, mechanisch betätigten Schaltgeräten —, nämlich unter anderem mit den Problemen "Erzeugung einer Speisespannung für den Anwesenheitsindikator", "Ausbildung des Anwesenheitsindikators", "Einschaltimpulsverhinderung", "Kurzschlußfestigkeit". Mit diesen Problemen und deren Lösungen befassen sich zum Beispiel die deutschen Offenlegungsschriften bzw. Auslegeschriften bzw. Patentschriften 19 51 137, 19 66 178, 19 66 213, 20 36 840, 21 27 956, 22 03 039, 22 03 040, 22 03 906, 23 30 233, 23 31 732, 23 56 490, 26 13 423, 26 16 265, 26 16 773, 26 28 427, 27 11 877, 27 44 785, 29 43 911, 30 04 829, 30 38 102, 30 38 141, 30 38 692, 31 20 884, 32 05 737, 32 09 673, 32 14 836, 32 38 896, 33 20 975, 33 27 328, 33 27 329, 34 20 236, 34 27 498, 35 19 714, 35 29 827, 36 05 499, 36 05 885, 37 22 334, 37 22 336, 37 23 008, 38 18 499, 39 11 009, 40 23 502, 40 23 529, 40 32 001, 41 11 297, 41 14 763, 42 33 922, 43 13 084.

Die aus dem Stand der Technik bekannten elektronischen, vorzugsweise berührungslos arbeitenden Schaltgeräte detektieren in der Regel Ansprechkörper, die sich unter den gleichen Umgebungsbedingungen befinden, wie diese für das Schaltgerät vorhanden sind. Es existieren jedoch auch eine Reihe von Anwendungen, bei denen sich die Ansprechkörper in einer Einrichtung oder in einer Anlage befinden, welche unter einem hohen Druck steht. Eine hier nur bei spielhaft erwähnte Anwendung ist etwa der Nachweis der Annäherung ei-

nes Kolbens eines Reziprokverteilers in einer Zentralschmierung. In einem solchen Reziprokverteiler herrschen Fett- oder Öldrücke bis zu ungefähr 350 bar. Der im Stand der Technik bekannte Nachweis der Annäherung eines solchen Kolbens eines Reziprokverteilers an einen Näherungsschalter erfolgt dergestalt, daß der Kolben einen Kolbenfortsatz aufweist und dieser Kolbenfortsatz sich über eine Hochdruckdichtung in einen Bereich normaler Umgebungsbedingungen erstreckt. In diesem Fall kann dann die Annäherung des Kolbenfortsatzes über einen aus dem Stand der Technik bekannten Näherungsschalter nachgewiesen werden.

Bei einer solchen, aus dem Stand der Technik bekannten Anordnung tritt das Problem auf, daß eine Hochdruckdichtung für den Kolbenfortsatz vorgesehen sein muß, wobei diese Hochdruckdichtung zum einen verschleißanfällig ist und zum anderen die freie Bewegung des Kolbens durch die in der Hochdruckdichtung entstehenden Reibungskräfte behindert.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die bekannten elektronischen, vorzugsweise berührungslos arbeitenden Schaltgeräte derart auszugestalten und weiterzubilden, daß sie zumindest teilweise direkt in eine Einrichtung oder in eine Anlage eingebaut werden können, die unter einem hohen Druck steht — oder die aus anderen Gründen nach außen dicht abgeschlossen sein muß, beispielsweise weil sich in ihr gefährliche Flüssigkeiten, Dämpfe oder Gase befinden.

Das erfindungsgemäße elektronische, vorzugsweise berührungslos arbeitende Schaltgerät, bei dem die zuvor hergeleitete und aufgezeigte Aufgabe gelöst ist, ist nun zunächst und im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse an seiner dem Sensor nahen Stirnseite eine Öffnung aufweist und — von seiner dem Sensor nahen Stirnseite gesehen — hinter dem Sensor dicht, insbesondere hochdruckdicht abgeschlossen ist. Das erfindungsgemäße elektronische Schaltgerät kann also zumindest teilweise eingesetzt, insbesondere eingeschraubt werden in eine Einrichtung oder in eine Anlage, die unter einem hohen Druck steht — oder die aus anderen Gründen nach außen nicht abgeschlossen sein muß, beispielsweise weil sich in ihr gefährliche Flüssigkeiten, Dämpfe oder Gase befinden. Der notwendige dichte, ggf. hochdruckdichte Abschluß in der entsprechenden Einrichtung bzw. Anlage erfolgt dann einerseits — problemlos — dort, wo das erfindungsgemäße Schaltgerät in die Einrichtung bzw. Anlage eingesetzt ist, insbesondere eingeschraubt ist, andererseits — von der dem Sensor nahen Stirnseite des Schaltgerätes gesehen — hinter dem Sensor. Während also im weiter oben beschriebenen Stand der Technik die entsprechende Einrichtung bzw. Anlage im Bereich eines beweglichen Teils dicht, insbesondere hochdruckdicht sein muß, führt die Lehre der Erfindung dazu, daß die entsprechende Dichtung kein bewegliches Teil gegenüber dem Inneren der Einrichtung bzw. der Anlage abdichten muß.

Im einzelnen gibt es verschiedene Möglichkeiten, die zuvor grundsätzlich erläuterte Lehre der Erfindung auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf die folgende Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen elektronischen, berührungslos arbeitenden Schaltgerätes, wobei von den elektrischen und elektronischen Bauteilen nur der Sensor gezeigt ist,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Sensorträger des Schaltgerätes nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht des in Fig. 2 im Schnitt dargestellten Sensorträgers,

Fig. 4 in gegenüber den Fig. 1 bis 3 kleinerem Maßstab in einer Explosionsdarstellung die einzelnen Bauteile des in Fig. 1 dargestellten elektronischen Schaltgerätes und

Fig. 5 eine Ansicht der im folgenden beschriebenen bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen elektronischen Schaltgerätes.

Das in den Fig. 1, 4 und 5 dargestellte elektronische Schaltgerät 1 arbeitet berührungslos und besteht in seinem wesentlichen Aufbau aus einem im wesentlichen kreiszylindrischen Gehäuse 2, aus einem von außen beeinflussbaren Sensor 3, aus einem über den Sensor 3 beeinflussbaren, im einzelnen nicht dargestellten Anwesenheitsindikator, nämlich einem über den Sensor 3 beeinflussbaren, im einzelnen nicht dargestellten Oszillator, und aus einer im einzelnen nicht dargestellten, einen Schaltverstärker und einen elektronischen Schalter aufweisenden Auswerteschaltung.

Wie die Fig. 1 und 4 zeigen, gilt für das erfindungsgemäße elektronische Schaltgerät 1, daß das Gehäuse 2 an seiner dem Sensor 3 nahen Stirnseite 4 eine Öffnung 5 aufweist und — von seiner dem Sensor 3 nahen Stirnseite 4 gesehen — hinter dem Sensor 3 dicht, nämlich hochdruckdicht abgeschlossen ist.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 2 des Schaltgerätes 1 zweiteilig ausgeführt; es besteht nämlich aus einem Sensorgehäuseteil 6 und aus einem Schaltungsgehäuseteil 7. Mit Sensorgehäuseteil 6 ist dabei der Teil des Gehäuses 2 bezeichnet, der den Sensor 6 aufnimmt. Der andere Teil des Gehäuses 2 ist deshalb mit Schaltungsgehäuseteil 7 bezeichnet, weil im dargestellten Ausführungsbeispiel — bis auf den Sensor 3 — die elektrischen und elektronischen Bauteile, die insgesamt zu dem Schaltgerät 1 gehören, in diesem Teil des Gehäuses 2 untergebracht sind. Diese — in Fig. 4 nur angedeuteten — elektrischen und elektronischen Bauteile bilden einerseits den Anwesenheitsindikator, im vorliegenden Fall also einen Oszillator, andererseits die Auswerteschaltung, zu der, wie bereits ausgeführt, ein Schaltverstärker und ein elektronischer Schalter gehören.

Einleitend ist ausgeführt worden, daß zu dem erfindungsgemäßen Schaltgerät 1 nur vorzugsweise eine Auswerteschaltung — mit einem Schaltverstärker und einem elektronischen Schalter — gehört. Das ist deshalb so dargestellt, weil auch denkbar ist, daß das erfindungsgemäße elektronische Schaltgerät 1 als in eine Einrichtung oder in eine Anlage einsetzbares Bauteil auch nur den Sensor 3 aufweisen kann, — wenn die übrigen, zu einem elektronischen, insbesondere berührungslos arbeitenden Schaltgerät 1 gehörenden Bauteile räumlich weit getrennt von dem Sensor 3 verwirklicht sind.

Für das in den Fig. 1, 4 und 5 dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen elektronischen Schaltgerätes 1 gilt weiter, daß das Sensorgehäuseteil 6 und das Schaltungsgehäuseteil 7 miteinander verschraubt sind. Im einzelnen ist dabei das Sensorgehäuseteil 6 mit einem Innengewinde 8 und das Schaltungsgehäuseteil 7 mit einem dem Innengewinde 8 des Sensorgehäuseteils 6 zugeordneten Außengewinde 9 versehen. Das Gehäuse 2 besteht insgesamt aus Metall; es sind also sowohl das Sensorgehäuseteil 6 als auch das Schaltungsgehäuseteil 7 metallisch ausgeführt.

Für das dargestellte Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schaltgerätes 1 gilt nun weiter, wie die

Fig. 1, 4 und 5 zeigen, daß das Gehäuse 2, und zwar Sensorgehäuseteil 6 an seiner dem Sensor 3 nahen Stirnseite 4 eine konzentrisch zum Gehäuse 2 liegende, über den Sensor 3 hinausragende, kreiszylindrische Gehäuseverlängerung 10 aufweist. Die Gehäuseverlängerung 10 ist mit einem Außengewinde 11 versehen. Der Innendurchmesser der Gehäuseverlängerung 10 ist kleiner als der Innendurchmesser des Gehäuses 2 bzw. des Sensorgehäuseteils 6 im übrigen.

Für das bisher beschriebene, in den Fig. 1, 4 und 5 dargestellte Schaltgerät 1 gilt, daß es — mit Hilfe des Außengewindes 11 der Gehäuseverlängerung 10 — eingeschraubt werden kann in eine — nicht dargestellte — Einrichtung oder Anlage, die unter einem hohen Druck steht — oder die aus anderen Gründen nach außen nicht abgeschlossen sein muß, beispielsweise weil sich in ihr gefährliche Flüssigkeiten, Dämpfe oder Gase befinden. Der notwendige dichte ggf. hochdruckdichte Abschluß in der entsprechenden Einrichtung bzw. Anlage erfolgt dann einerseits — problemlos im Bereich der Schraubverbindung zwischen dem Außengewinde 11 der Gehäuseverlängerung 10 und der Einrichtung bzw. Anlage, andererseits — von der dem Sensor 3 nahen Stirnseite 4 des Schaltgerätes 1 gesehen — hinter dem Sensor 3.

Bei dem erfindungsgemäßen elektronischen Schaltgerät 1 gibt es nun verschiedene Möglichkeiten, den Sensor 3 und die Abdichtung hinter dem Sensor 3 zu realisieren.

Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Schaltgerätes 1, das in den Figuren dargestellt ist, ist ein kreiszylindrischer Sensorträger 12 vorgesehen und ist der Sensor 3 an der nach außen weisenden Stirnseite 13 des Sensorträgers 12 angeordnet. Im einzelnen ist der Sensor 3 in einer Ausnehmung 14 des Sensorträgers 12 angeordnet und mit dem Sensorträger 12 vergossen. Der Sensorträger 12 weist eine parallel zur Gehäuselängsachse 15 verlaufende Leitungsdurchführung 16 — zur Durchführung der Anschlußleitungen 17 des Sensors 3 — auf, die sich in der vom Sensor 3 weg weisenden Richtung verjüngt. Die sich verjüngende Ausführung der Leitungsdurchführung 16 hat den Vorteil, daß das Gießharz, mit dem der Sensor 3 mit dem Sensorträger 12 vergossen wird, nicht an dem dem Sensor 3 fernen Ende der Leitungsdurchführung 16 austritt.

Wie insbesondere die Fig. 1, 2 und 3 zeigen, ist die Abdichtung hinter dem Sensor 3, also die Abdichtung zwischen dem Sensorträger 12 und dem Sensorgehäuseteil 6, dadurch realisiert, daß zwischen dem Sensorträger 12 und dem Sensorgehäuseteil 6 ein O-Ring 18 vorgesehen ist. Im einzelnen weist der Sensorträger 12 eine umlaufende Aufnahme 19 auf, in der der O-Ring 18 im wesentlichen angeordnet ist.

Besondere Bedeutung kommt einer bei dem dargestellten elektronischen Schaltgerät 1 verwirklichten Maßnahme zu, die im folgenden erläutert wird.

Ist das erfindungsgemäße elektronische Schaltgerät 1 in eine Einrichtung oder Anlage eingeschraubt, in der ein hoher Druck herrscht, so wirkt dieser hohe Druck über die Öffnung 5 des Schaltgerätes 1, im einzelnen über die Gehäuseverlängerung 10 auf den Sensor 3 bzw. auf den Sensorträger 12. Die daraus resultierende Kraft — Druck mal dem Druck ausgesetzte Fläche des Sensorträgers 12 — muß "abgefangen" werden, also von dem mit der Einrichtung bzw. der Anlage verschraubten Gehäuse 2 des Schaltgerätes 1 aufgenommen werden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist nun zwischen dem

Gehäuse 2 bzw. zwischen dem Schaltungsgehäuseteil 7 einerseits und dem Sensorträger 12 andererseits eine Kraftübertragungsscheibe 20 vorgesehen. Der Sensorträger 12 ist dabei mit einer die Kraftübertragungsscheibe 20 überwiegend aufnehmenden, senkrecht zur Gehäuselängsachse 15 verlaufenden Ausnehmung 21 versehen, wie dies die Fig. 1, insbesondere aber die Fig. 2 und 3 zeigen. Der Außendurchmesser des Sensorträgers 12 ist — von seiner dem Sensor 3 nahen Stirnseite 13 gesehen — hinter der Ausnehmung 21 bzw. hinter der Kraftübertragungsscheibe 20 geringer als der Außendurchmesser vor der Ausnehmung 21 bzw. der Kraftübertragungsscheibe 20. Wie insbesondere die Fig. 1 zeigt, stützt sich die Kraftübertragungsscheibe 20 an der Stirnfläche 22 des Schaltungsgehäuseteils 7 ab.

Die zuvor im einzelnen erläuterte Kraftübertragungsscheibe 20 führt dazu, daß zwischen dem — aus Kunststoff bestehenden Sensorträger 12 und der Kraftübertragungsscheibe 20 eine relativ geringe Flächenpressung entsteht. Demgegenüber besteht zwischen der Kraftübertragungsscheibe 20 und der Stirnfläche 22 des Schaltungsgehäuseteils 7 eine relative hohe Flächenpressung, die jedoch problemlos ist, weil diese relativ hohe Flächenpressung von der — aus Metall bestehenden — Kraftübertragungsscheibe 20 einerseits und der Stirnfläche 22 des auch aus Metall bestehenden Schaltungsgehäuseteils 7 ohne weiteres "verkräftet" werden kann.

Im übrigen zeigen die Fig. 1 und 4 insoweit eine bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaltgerätes 1 als unmittelbar vor dem Sensor 3 bzw. an der Stirnseite 13 des Sensorträgers 12 eine aus Kunststoff bestehende Distanzscheibe 23 vorgesehen ist.

Die Distanzscheibe 23, die kreisringförmig ausgeführt ist, stellt sicher, daß der in Fig. 1 angedeutete Kolben 24 einen durch die Distanzscheibe 23 vorgegebenen Abstand zum Sensor 3 bzw. zum Sensorträger 12 nicht unterschreiten kann, insbesondere nicht direkt auf den Sensor 3 bzw. auf den Sensorträger 12 aufschlagen kann.

Schließlich zeigen die Fig. 1 und 4 noch insoweit eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schaltgerätes 1, bei dem der Sensor 3 als von außen bedämpfbare Spule ausgeführt ist, als konzentrisch zum Sensor 3 ein paramagnetischer Dämpfungsring 25 vorgesehen ist. Damit hat es folgende Bewandnis:

Der — aus Metall bestehende — Sensorgehäuseteil 6, vor allem die — ebenfalls aus Metall bestehende — Gehäuseverlängerung 10 führt zu einer — eigentlich ungewollten — Vorbedämpfung des Sensors 3. Diese Vorbedämpfung ist eigentlich stark abhängig von der relativen Lage des Sensors 3 zum Sensorgehäuseteil 6 bzw. zur Gehäuseverlängerung 10. Diese Abhängigkeit der Vorbedämpfung wird durch die vom Dämpfungsring 25, der aus Kupfer besteht, wesentlich abgeschwächt.

Patentansprüche

1. Elektronisches, vorzugsweise berührungslos arbeitendes Schaltgerät (1), mit einem vorzugsweise zumindest im wesentlichen kreiszylindrischen Gehäuse (2), mit einem von außen beeinflussbaren Sensor (3), mit einem über den Sensor (3) beeinflussbaren Anwesenheitsindikator, vorzugsweise einem über den Sensor (3) beeinflussbaren Oszillator, und vorzugsweise mit einer einen Schaltverstärker und

einen elektronischen Schalter aufweisenden Auswerteschaltung, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (8) an seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) eine Öffnung (5) aufweist und — von seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) gesehen — hinter dem Sensor (3) dicht, insbesondere hochdruckdicht abgeschlossen ist.

2. Elektronisches Schaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) zweiteilig ausgeführt ist, nämlich aus einem Sensorgehäuseteil (6) und aus einem Schaltungsgehäuseteil (7) besteht.

3. Elektronisches Schaltgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorgehäuseteil (6) und das Schaltungsgehäuseteil (7) miteinander verschraubt sind.

4. Elektronisches Schaltgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Sensorgehäuseteil (6) mit einem Innengewinde (8) und das Schaltungsgehäuseteil (7) mit einem dem Innengewinde (8) des Sensorgehäuseteils (6) zugeordneten Außengewinde (9) versehen sind.

5. Elektronisches Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) bzw. zumindest das Sensorgehäuseteil (6) aus Metall besteht.

6. Elektronisches Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (2) bzw. das Sensorgehäuseteil (6) an seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (4) eine vorzugsweise konzentrisch zum Gehäuse (2) liegende, über den Sensor (3) hinausragende, vorzugsweise kreiszylindrische Gehäuseverlängerung (10) aufweist.

7. Elektronisches Schaltgerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuseverlängerung (10) mit einem Außengewinde (11) versehen ist.

8. Elektronisches Schaltgerät nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Innendurchmesser der Gehäuseverlängerung (10) kleiner ist als der Innendurchmesser des Gehäuses (2) bzw. des Sensorgehäuseteils (6).

9. Elektronisches Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein kreiszylindrischer Sensorträger (12) vorgesehen und der Sensor (3) an der nach außen weisenden Stirnseite (13) des Sensorträgers (12) angeordnet ist.

10. Elektronisches Schaltgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (3) in einer Ausnehmung (14) des Sensorträgers (12) angeordnet und mit dem Sensorträger (12) vergossen ist.

11. Elektronisches Schaltgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorträger (12) eine vorzugsweise parallel zur Gehäuselängsachse (15) verlaufende Leitungsdurchführung (16) — zur Durchführung der Anschlußleitungen (17) des Sensors (3) — aufweist und sich die Leitungsdurchführung (16) in der vom Sensor (3) weg weisenden Richtung verjüngt.

12. Elektronisches Schaltgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Sensorträger (12) und dem Gehäuse (2) bzw. dem Sensorgehäuseteil (6) eine dem druckdichten, insbesondere dem hochdruckdichten Abschluß des Gehäuses (2) dienender O-Ring (18) vorgesehen ist.

13. Elektronisches Schaltgerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorträger (12) eine umlaufende Aufnahmenut (19) aufweist und der O-Ring (18) im wesentlichen innerhalb der Aufnahmenut (19) des Sensorträgers (12) angeordnet ist. 5

14. Elektronisches Schaltgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Gehäuse bzw. zwischen dem Sensorgehäuseteil oder dem Schaltungsgehäuseteil (7) einerseits und dem Sensorträger (12) andererseits eine Kraftübertragungsscheibe (20) vorgesehen ist. 10

15. Elektronisches Schaltgerät nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensorträger (12) mit einer die Kraftübertragungsscheibe (20) überwiegend aufnehmenden, senkrecht zur Gehäuse- längsachse (15) verlaufenden Ausnehmung (21) versehen ist. 15

16. Elektronisches Schaltgerät nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser des Sensorträgers (12) — von seiner dem Sensor (3) nahen Stirnseite (13) gesehen — hinter der Ausnehmung (21) bzw. hinter der Kraftübertragungsscheibe (20) geringer ist als der Außendurchmesser vor der Ausnehmung (21) bzw. der Kraftübertragungsscheibe (20). 20

17. Elektronisches Schaltgerät nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kraftübertragungsscheibe (20) an der Stirnfläche (22) des Schaltungsgehäuseteils (7) abstützt. 25

18. Elektronisches Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar vor dem Sensor (3) eine aus Kunststoff bestehende Distanzscheibe (23) vorgesehen ist. 30

19. Elektronisches Schaltgerät nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Distanzscheibe (23) kreisringförmig ausgeführt ist. 35

20. Elektronisches Schaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 19, wobei der Sensor (3) als von außen bedämpfbare Spule, vorzugsweise eines Schwingkreises, ausgeführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß vorzugsweise konzentrisch zum Sensor (3) ein paramagnetischer Dämpfungsring (25) vorgesehen ist. 40

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen 45

50

55

60

65

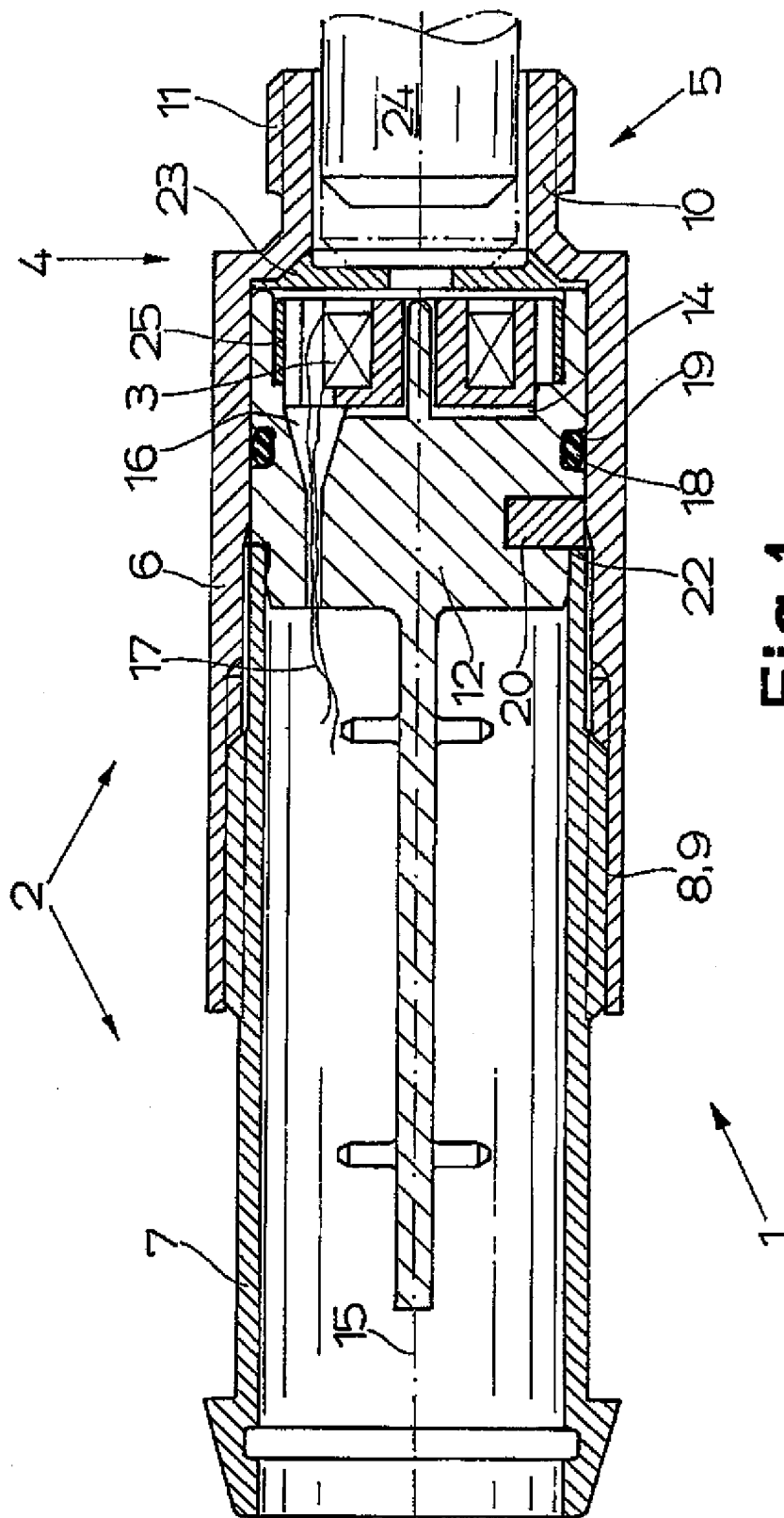


Fig.1

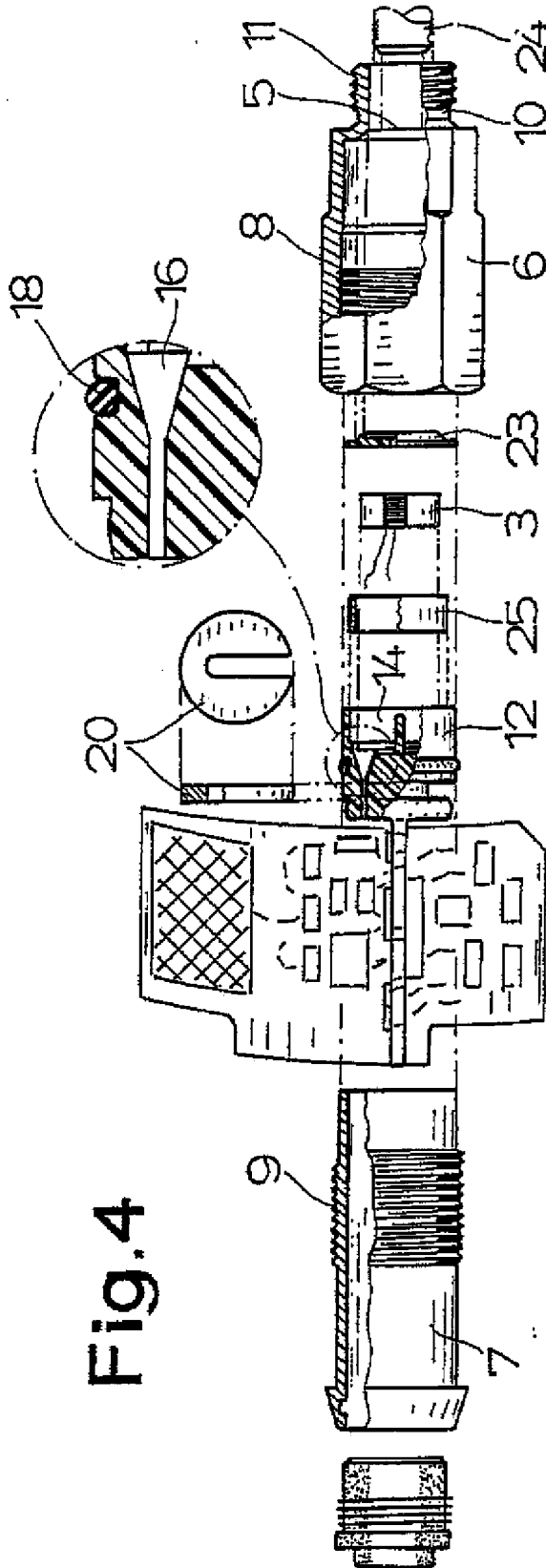


Fig. 4

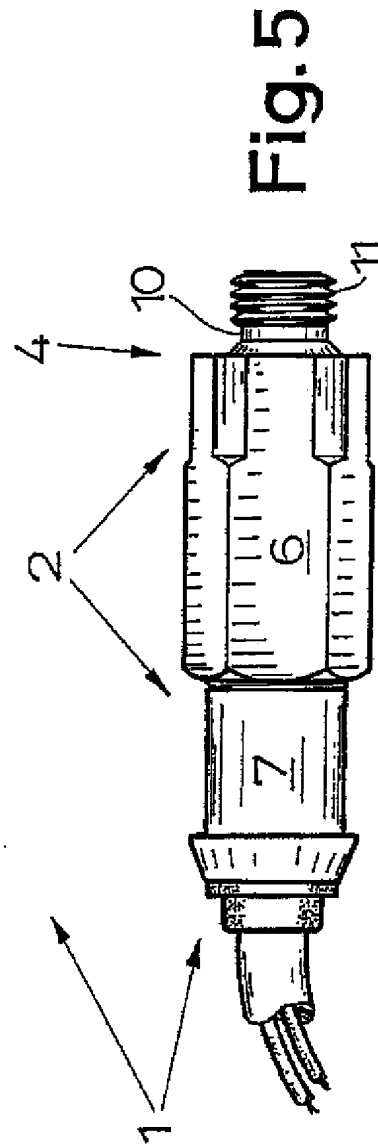


Fig. 5

